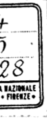
DICTIONNAIRE DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE, COMMERCIALE...





DICTIONNAIRE

DE

L'INDUSTRIE

MANUFACTURIÈRE, COMMERCIALE ET AGRICOLE.

OUVRAGE

ACCOMPAGNÉ D'UN GRAND NOMBRE DE FIGURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE;

PAR MM.

A. BAUDRIMONT, BLANQUI AÎNÉ, V. BOIS, BOQUILLON, A. CHEVALIER, COLADON, CORIOLIS, D'ARCET, P. DÉSORMEAUX, DESPRETZ, FERRY, H. GAULTIER DE CLAUBRY, GOURLIER, GUIBAL, TH. OLIVIER, PARENT-DUCHATELET, PERDONNET, SAINTE-PREUVE, SOULANGE BODIN, A. TRÉBUCHET, J.-B. VIOLLET, ETC.

TOME HUITIÈME

CONTENANT 118 FIGURES.

PARIS,

CHEZ J.-B. BAILLIÈRE,

LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE,
Rue de l'École-de-médecine, 17;

A LONDRES, CHEZ H. BAILLIÈRE, 219, REGENT-STREET.

LYON, chez CH. SAVY.—LEIPSIG, chez L. MICHELSEN.

1839.

5.528

notre moral ont été plus opiniâtremen
de la matière que le courage ; et cepe
fessait qu'il y a des courages de te
naturalistes, les psychologues, se sc
faire, les premiers une qualité de l'âme
un des apanages de la personne expı
moi. Tous ayant également soustrait le
tière du cerveau, plaçaient le courage
du supra-sensible ou dans le spirituel; e
tous avaient connaissance des opinions de
anciens philosophes et des physiologist
qui plaçaient le courage dans le
tant, malgré la banalité des d
qui revendiquaient le courage, les
poëtes, les orateurs, ne cessai
homme courageux qu'il ava
que dans d'autres phrases insp
son différent de leurs têtes mobi
ce même cœur le réceptacle un
tendres, affectueux, compatis
est même devenu contagieux p
tes de nos jours; car, dans le
rées, tantôt on voit le coura
gions du supra-sensible, et
fixer dans le matériel avec ce
du reste, en sont extraits sou
à leur tour dans la région im

DICTIONNAIRE

DE

L'INDUSTRIE

MANUFACTURIÈRE,

COMMERCIALE ET AGRICOLE.

N—P.

On souscrit aussi à Paris chez :

AUG. MATHIAS, libraire, quai Malaquais, 15.
CARILIAN GOEURY, libraire, quai des Augustins, 41.
HUZARD, libraire, rue de l'Éperon, 7.
RENARD, libraire, rue Sainte-Anne, 71.

DANS LES DÉPARTEMENS :

Agen. Bertrand. Chairou et Ce.
Aix. Aubin.
Altkirch. Bohrer.
Amiens. Allo, Caron-Vitet.
Angers. Launay-Gagnot.
Arras. Topino.
Auxerre. Gallot-Fournier, Marie.
Bayonne. Bonzom, Gosse, Lemathe.
Beauvais. Caux-Porquier.
Besançon. Bintot.
Beziers. Cambon.
Bordeaux. Gassiot fils aîné, Houdeyer, Lawalle, Teycheney.
Boulogne-sur-mer. Leroy-Berger.
Bourg. Bottier.
Brest. Lepontois, Lefournier.
Chartres. Garnier.
Caen. Manoury.
Cambrai. Girard.
Clermont-Ferrand. Thibaud-Landriot, Weysset.
Colmar. Reiffinger.
Dijon. Lagier, Tussa.
Dôle. Joly.
Grenoble. Prudhomme.
Le Mans. Belon, Pesche.
Lille. Leleu, Vanackère.
Limoges. Ardillier.
Lyon. Ayné fils, Maire, Savy.
Marseille. Camoin, Chaix, Masvert, Mossy.
Melun. Leroy.
Metz. Thiel, Ve Devilly.
Mézières. Blanchard-Martinet.
Montauban. Rethoré.
Montpellier. Castel, Sevalle.
Mulhouse. Tinus, Risler.
Nancy. Grimblot, Senef.
Nantes. Buroleau, Forest, Sebire.
Niort. Robin.
Perpignan. Ay.
Rennes. Hamelin, Vatar, Verdier.
Riom. Thibaud-Landriot.
Rouen. Edet, Ed. Frère, Legrand.
Saint-Brieux. Prud'homme.
Saint-Malo. Carruel.
Sainte-Marie-aux-Mines. Marchal.
Soissons. Arnoult.
Strasbourg. Derivaux, Lagier, Levrault
Toulon. Bellue, Monge et Villamus.
Toulouse. Senac, H. Lebon.
Tours. Mame, Moisy.
Troyes. Laloy.
Valenciennes. Lemaître.
Vannes. Delamarzelle aîné.
Versailles. Limbert.

ET A L'ÉTRANGER :

Amsterdam. Ve Legras, Imbert et Ce.
Barcelone. Lasserre.
Berlin. Hirschwald.
Bruxelles. Tircher.
Charlestown. J. Beile.
Dublin. Hodges et Smith, Leckie.
Edimbourg. Clarke, Maclachlan et Stewart.
Florence. Piatti, Ricordi et Ce.
Gand. H. Dujardin.
Gênes. A. Beuf.
Genève. Cherbuliez.
Glascow. Reid et Ce.
Heidelberg. Groos.
Lausanne. M. Doy.
Leide. Luchtmans, Vanderhoch.
Léopold. Kunh et Millikouski.
Liége. Desoer, Collardin.
Leipsic. Michelsen, Brockhaus et Avenarius.
Lisbonne. Martin frères, Rolland et Semiond.
Madrid. Denné et C.
Milan. Dumolard et fils.
Modène. Vincenzi Geminiano et Ce.
Mons. Leroux.
Moscou. Ve Gautier et fils, Semen et Ce, Urbain.
New-York. Ch. Behr.
Nouvelle-Orléans. A. Moret.
Palerme. Ch. Beuf, J.-B. Ferrari.
Pétersbourg. Bellizard et Ce., G. Graeffe. Hauer et C.
Rome. P. Merle.
Turin. Joseph Bocca, P.-J. Pic.
Vienne. Rohrmann et Schweigerd.
Warsovie. E. Gluksberg.
Wilna. Th. Glucksberg.

Paris. — Imprimerie de BOURGOGNE et MARTINET, rue Jacob, 30.

DICTIONNAIRE

DE

L'INDUSTRIE

MANUFACTURIÈRE, COMMERCIALE ET AGRICOLE.

OUVRAGE

ACCOMPAGNÉ D'UN GRAND NOMBRE DE FIGURES

INTERCALÉES DANS LE TEXTE

PAR MM.

A. BAUDRIMONT, BLANQUI AINÉ, V. BOIS, BOQUILLON,

A. CHEVALLIER, COLLADON, CORIOLIS, D'ARCET, P. DÉSORMEAUX,

DESPRETZ, FERRY, H. GAULTIER DE CLAUBRY,

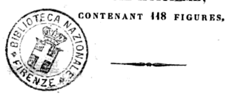
GOURLIER, GUIBAL, TH. OLIVIER, PARENT DUCHATELET,

PERDONNET, SAINTE-PREUVE,

SOULANGE BODIN, A. TRÉBUCHET, J.-B. VIOLLET, ETC.

TOME HUITIÈME,

CONTENANT 148 FIGURES.



PARIS,

CHEZ J.-B. BAILLIÈRE,

Libraire de l'Académie royale de médecine,

RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N. 17,

A LONDRES, CHEZ H. BAILLIÈRE, 219, REGENT STREET.

1839.

DICTIONNAIRE

DE

L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE,

COMMERCIALE ET AGRICOLE.

N.

NACRE DE PERLES. (*Technologie.*) La nacre de perles est la coquille aplatie d'un mollusque acéphale, de la famille des Ostracés, l'aronde aux perles, Avicula margaritifera, Brug.; Mytilus margaritiferus de Linné; mollusque qui produit les perles, qui ne sont autre chose que des extravasions de la matrice composant la coquille. Selon Hatchett, la nacre est formée, sur 100 parties, de 24 parties d'albumine, de 76 parties de carbonate de chaux; quelques auteurs pensent avec raison qu'outre le carbonate de chaux il y a aussi du phosphate de chaux dans ce produit naturel.

La nacre nous est apportée de l'Inde, du golfe Persique, des côtes de Ceylan; du Japon. On en distingue diverses espèces: la *nacre franche*, la *nacre bâtarde blanche*, la *nacre bâtarde noire*.

En général la coquille est aplatie, presque orbiculaire, ridée, grisâtre, verdâtre, brunâtre, d'un blanc éclatant, ou d'un blanc jaunâtre, reflétant diverses couleurs. Cette coquille au premier aspect semble être formée de deux parties distinctes, collées l'une sur l'autre: l'une à l'extérieur est rude, grossière; l'autre à l'intérieur est polie, nacrée, et débordée par la première.

Les coquilles ne sont pas toutes de la même grandeur; quelques unes sont très petites, d'autres sont très grandes, et ont 160

à 229 millimètres (6 à 8 pouces) de diamètre, sur 27 millimètres (1 pouce) d'épaisseur.

Nacre franche. Les coquilles d'où l'on tire cette nacre sont aplaties et très légèrement concaves; l'intérieur, d'un blanc éclatant, reflète toutes les couleurs de l'iris; le bord de la partie nacrée est circonvenu par une ligne blanchâtre, précédée immédiatement par une bande de couleur jaune verdâtre qui est un peu plus large; la croûte extérieure qui déborde en dedans la partie nacrée, est composée de feuilles minces, faciles à séparer. Ces feuilles sont d'un jaune brun; elles paraissent polies et bronzées. Cette nacre vient de l'Inde en caisses du poids de 125 à 240 k.; du Levant, en *caffas* ou *caps* du poids de 125 k.

Nacre bâtarde blanche. La coquille, qui est concave, a un extérieur jaune rougeâtre grossier; elle est composée de couches superposées et interrompues, qui sont rangées comme le sont les tuiles sur le toit d'un bâtiment; l'intérieur est solide, d'un blanc bleuâtre; le tour intérieur présente quelquefois une couleur jaune, d'autres fois une couleur verdâtre; son iris, qui est remarquable vers les bords, se compose de rouge et de vert.

Elle arrive du Levant en caffas du poids de 125 k., ou bien dans des tonneaux. On expédie du Levant une coquille peu différente de celle que nous venons de décrire, dont l'intérieur est blanc, et la croûte extérieure de couleur verdâtre.

Nacre bâtarde noire. La coquille est formée d'une substance calcaire en couches superposées et interrompues à l'extérieur; elle présente à l'intérieur une partie solide, brillante, d'un blanc bleu ou noirâtre, très remarquable surtout vers les bords; son iris, perceptible vers les bords de la coquille, se compose de rouge, de bleu et d'un peu de vert.

Elle est expédiée du Levant en caps du poids de 125 k., ou bien en tonneaux.

On nous envoie aussi du Levant une nacre qui se rapproche de la nacre noire bâtarde; l'intérieur est verdâtre, et il est recouvert d'une croûte couleur *vert de mer.*

L'oreille de mer, l'*haliotide*, fournit aussi la nacre de perles. L'extérieur de cette coquille, qui a la forme d'un oreille d'homme, est raboteux et comme terreux. On enlève la partie supérieure de ces coquilles en la dissolvant à l'aide des acides.

Une coquille nommée Burgau, Burgaudine, est aussi très recherchée. Lorsqu'on a enlevé sa couche terreuse extérieure elle est d'un gris cendré, elle réfléchit la couleur d'argent, le bleu, le rouge et le vert. Elle est employée pour garnir des tabatières, des manches de fourchettes, de couteaux.

La nacre s'emploie dans la tabletterie, la coutellerie. On s'en sert pour faire des manches de couteau, de canif, des poignées d'épée, des boutons et divers ouvrages. Les menuisiers, les ébénistes, les fabricants de pianos, de pendules, la font entrer comme ornement dans les objets qu'ils confectionnent.

On importe en France une grande quantité de nacre : de 1833 à 1835 la moyenne de l'importation s'est élevée de 255,000 à 300,000 kilogrammes; en 1836 elle est arrivée à 430,000 k., d'une valeur d'environ un million de francs.

A. Chevallier.

NANTISSEMENT. (*Législation.*) Le nantissement a son origine dans l'ancien droit féodal. Les seigneurs ayant la propriété directe de tous les héritages situés sur leurs territoires respectifs, leurs vassaux n'en pouvaient pas se dire propriétaires, dans toute l'étendue de ce mot; par conséquent, semblables à des bénéficiers, ils ne pouvaient pas transmettre leurs héritages à des tiers sans la volonté de leurs seigneurs. On était donc obligé d'avoir recours à un acte que l'on appelait *nantissement*, et qui était la voie indispensable pour acquérir des droits réels sur les biens dont on était acheteur, donataire ou même créancier hypothécaire. A la fin du siècle dernier, ces formalités avaient déjà éprouvé de nombreuses modifications, et le nantissement n'était plus alors que l'acte judiciaire par lequel on prenait possession d'un héritage pour en jouir à titre de propriété, d'usufruit ou d'hypothèque. Il y avait cependant la convention dite *mort-gage*, qui avait la plus grande analogie avec le nantissement actuel, et qui était le meuble ou héritage donné pour gage, à condition que le créancier en jouirait et percevrait les fruits à son profit pour l'intérêt ou usure, sans les imputer aucunement sur le principal.

Aujourd'hui, le nantissement n'est autre chose qu'un acte qui ne transmet aucun droit de propriété, mais seulement une jouissance restreinte dans de certaines limites; c'est enfin, suivant la

définition du Code civil, un contrat par lequel un débiteur remet une chose à son créancier pour sûreté de la dette. Si cette chose est mobilière, le nantissement s'appelle *gage*; si elle est immobilière, il s'appelle *antichrèse*.

Le Code de commerce admettant ces sortes d'engagements dans les relations commerciales, et les soumettant aux dispositions consacrées par le Code civil, on ne saurait trop se pénétrer des règles qui les concernent.

Du gage (1). Le gage confère au créancier le droit de se faire payer sur la chose qui en est l'objet, par privilége et préférence aux autres créanciers; mais ce privilége n'a lieu qu'autant qu'il y a un acte public ou sous signature privée, dûment enregistré, contenant la déclaration de la somme due, ainsi que l'espèce et la nature des choses remises en gage, ou un état annexé de leurs qualité, poids et mesure. Cependant, ces formalités ne sont nécessaires qu'en matière excédant la valeur de 150 francs. Dans les autres cas, ces formalités sont prescrites à peine de nullité; s'il y a faillite, peu importe que la date du nantissement et la chose qui en est l'objet aient été reconnues, d'après les livres et la correspondance du failli, par les syndics de ses créanciers; ces derniers n'en sont pas moins recevables à demander le rapport à la masse, en soutenant la nullité du nantissement. Toutefois, bien qu'en général un acte écrit soit nécessaire, en matière commerciale comme en matière civile, pour que le privilége puisse s'exercer sur le nantissement, ce principe est quelquefois susceptible de modification en matière commerciale. On en trouve un premier exemple dans les dispositions de l'article 93 du Code de commerce, qui accorde au commissionnaire un privilége pour le remboursement de ses avances, intérêts et frais sur les marchandises à lui expédiées et sur lesquelles il a fait ces avances.

Le privilége dont nous venons de parler ne s'établit sur les meubles incorporels, tels que les créances mobilières, que par acte public ou sous seing privé aussi enregistré et signifié au débiteur de la créance donnée en gage. Dans tous les cas, le privilége ne subsiste sur le gage qu'autant que ce gage a été mis

(1) Art. 2073 à 2084 du Code civil.

et est resté en la possession du créancier ou d'un tiers convenu entre les parties.

Mais la remise du gage ne suffit pas pour faire présumer la remise de la dette (C. civ., art. 1286).

Le gage peut être donné par un tiers pour le débiteur.

A défaut de paiement, le créancier ne peut disposer du gage; il doit, dans ce cas, faire ordonner en justice que ce gage lui demeurera en paiement et jusqu'à due concurrence, d'après une estimation faite par experts, ou qu'il sera vendu aux enchères.

Toute clause qui autoriserait le créancier à s'approprier le gage ou à en disposer sans les formalités ci-dessus, est nulle. Mais au créancier seul appartient l'option, ou de demander que le gage dont il est nanti lui demeure en paiement jusqu'à due concurrence, ou de demander que le gage soit vendu aux enchères. L'option ne peut être déférée au débiteur. Jusqu'à l'expropriation du débiteur, s'il y a lieu, il reste propriétaire du gage, qui n'est, dans les mains du créancier, qu'un dépôt assurant le privilége de celui-ci.

Le créancier répond, selon les règles établies pour les contrats ou les obligations conventionnelles en général, de la perte ou détérioration du gage qui serait survenue par sa négligence.

De son côté, le débiteur doit tenir compte au créancier des dépenses utiles et nécessaires que celui-ci a faites pour la conservation du gage.

S'il s'agit d'une créance donnée en gage, et que cette créance porte intérêt, le créancier impute ces intérêts sur ceux qui peuvent lui être dus.

Si la dette pour sûreté de laquelle la créance a été donnée en gage ne porte point elle-même d'intérêts, l'imputation se fait sur le capital de la dette.

Le débiteur ne peut, à moins que le détenteur du gage n'en abuse, en réclamer la restitution qu'après avoir entièrement payé, tant en principal qu'intérêts et frais, la dette pour sûreté de laquelle le gage a été donné.

S'il existait, de la part du même débiteur envers le même éancier, une autre dette contractée postérieurement à la mise e gage, et devenue exigible avant le paiement de la première

dette, le créancier ne pourrait être tenu de se dessaisir du gage avant d'être entièrement payé de l'une et de l'autre dette, lors même qu'il n'y aurait eu aucune stipulation pour affecter le gage au paiement de la seconde.

Le gage est indivisible, nonobstant la divisibilité de la dette envers les héritiers du débiteur ou ceux du créancier.

L'héritier du débiteur qui a payé sa portion de la dette ne peut demander la restitution de sa portion dans le gage tant que la dette n'est pas entièrement acquittée.

Réciproquement, l'héritier du créancier qui a reçu sa portion de la dette ne peut remettre le gage au préjudice de ceux de ses cohéritiers qui ne sont pas payés.

L'article 2084 du Code civil porte que les dispositions qui précèdent ne s'appliquent pas aux matières de commerce, pour lesquelles on suivra les lois et règlements qui les concernent. Mais lorsque cette disposition fut rédigée, les auteurs du Code civil pensaient que le Code de commerce pourrait établir des principes différents, et ils ne voulaient pas anticiper sur ce dernier Code qui était encore à faire. Or, d'un côté, la loi du 15 septembre 1807 a prononcé l'abrogation des anciennes lois de commerce, et de l'autre, le Code de commerce ne renferme aucune disposition expressément ou implicitement incompatible avec les règles du Code civil. Ces règles régissent donc les matières commerciales comme les matières civiles. Ces principes ont été consacrés par un arrêt de la Cour de cassation du 5 juillet 1820, rendu dans une affaire de faillite.

Maisons de prêt sur gage. Les règles que nous venons d'exposer ne concernent pas les maisons de prêt sur gage, qui sont soumises à une législation particulière. Aucune maison de cette nature ne peut être établie qu'au profit des pauvres et sous l'autorisation du gouvernement.

Les seules maisons de prêt légales qui existent aujourd'hui sont les Monts-de-Piété. Leurs opérations consistent en général dans le dépôt des objets mobiliers en nantissement ; dans l'appréciation pour fixer le prix ; dans le prêt ; dans le renouvellement à l'échéance ; dans le dégagement ; dans la vente, s'il n'y a eu, à l'échéance, ni dégagement ni renouvellement ; dans l'emploi de la plus value ou du *boni*.

Les règlements nécessaires à la conduite de ces opérations sont proposés et délibérés par le conseil d'administration du Mont-de-Piété, et diffèrent tous entre eux suivant les besoins des localités qui les réclament.

On peut consulter, sur l'organisation des Monts-de-Piété, les lois des 6 février 1804 et 16 pluviose an XII, le décret du 24 messidor an XII, et les ordonnances royales des 18 juin 1823 et 22 janvier 1831.

Ceux qui établissent ou tiennent des maisons de prêt sur gage ou nantissement sans autorisation légale, ou qui, ayant une autorisation, n'ont pas tenu un registre, conformément aux règlements, contenant de suite, sans aucun blanc ni interligne, les sommes ou les objets prêtés, les noms, domiciles et professions des emprunteurs, la nature, la qualité, la valeur des objets mis en nantissement, sont punis d'un emprisonnement de 15 jours au moins et de 3 mois au plus, et d'une amende de 100 francs à 2,000 francs. (C. pén., art. 411.)

De l'antichrèse (1), du grec ἀντί, en échange de, au lieu de, et de χρῆσις, usage, jouissance. L'antichrèse ne s'établit que par écrit. Ainsi, lors même que le fonds vaudrait moins de 150 francs, nul ne pourrait s'y entre-mettre, ou du moins s'y maintenir, contre le vœu du propriétaire, en alléguant des conventions verbales qui, en cette matière, pourraient devenir le prétexte de nombreux désordres.

Le créancier n'acquiert par ce contrat que la faculté de percevoir les fruits de l'immeuble, à la charge de les imputer annuellement sur les intérêts, s'il lui en est dû, et ensuite sur le capital de sa créance.

Le créancier est tenu, s'il n'en est autrement convenu, de payer les contributions et les charges annuelles de l'immeuble qu'il tient en antichrèse.

Il doit également, sous peine de dommages et intérêts, pourvoir à l'entretien et aux réparations utiles et nécessaires de l'immeuble, sauf à prélever sur les fruits toutes les dépenses relatives à ces divers objets.

Le débiteur ne peut, avant l'entier acquittement de la dette,

(1) Art. 2085 à 2091 du Code civil.

réclamer la jouissance de l'immeuble qu'il a remis en antichrèse. Mais le créancier qui veut se décharger des obligations dont nous venons de parler, peut toujours, à moins qu'il n'ait renoncé à ce droit, contraindre le débiteur à reprendre la jouissance de son immeuble.

Celui qui possède un immeuble à titre d'antichrèse ne peut le retenir jusqu'au paiement des améliorations qu'il prétend y avoir faites, si le débiteur offre de lui rembourser le capital et les intérêts de la créance pour laquelle le contrat a été formé. Dans ce cas, le créancier n'a qu'une action en répétition.

Le créancier ne devient point propriétaire de l'immeuble par le seul défaut de paiement au terme convenu ; toute clause contraire est nulle ; en ce cas, il peut poursuivre l'expropriation de son débiteur par les voies légales.

Une pareille stipulation donnerait au créancier trop de facilités pour abuser de la position de son débiteur ; en outre, elle dénaturerait le contrat d'antichrèse, qui ne peut conférer qu'une jouissance temporaire.

Cependant, lorsqu'il a été convenu entre le débiteur et son créancier, nanti d'un immeuble à titre d'antichrèse, que ce créancier deviendrait propriétaire de l'immeuble, par le seul défaut de paiement au terme fixé, cette convention, nulle, pour rendre le créancier propriétaire à l'échéance du terme, peut néanmoins servir de fondement à la prescription, à compter de cette époque. Mais le créancier peut convenir, pour le cas de non-paiement dans le délai fixé, qu'il aura la faculté de vendre l'immeuble devant un notaire, et en présence du débiteur, sans recourir aux formes de l'expropriation forcée. Une telle convention n'a pas le caractère du pacte commissoire prohibé.

Lorsque les parties ont stipulé que les fruits se compenseront avec les intérêts, ou totalement, ou jusqu'à une certaine concurrence, cette convention s'exécute dans les limites fixées par les lois. Ainsi, le créancier ne peut retenir les fruits par lui perçus que jusqu'à concurrence d'une valeur à peu près égale à l'intérêt 5 p. 0/0 de sa créance (1), conformément à la loi du 13 sep-

(1) Anciennement le taux de l'intérêt était au denier *dix*. L'édit du mois de mai 1576 le fixe au denier *douze* ; l'édit du mois de juillet 1601, au denier *seize* ; l'édit du mois de mars 1634, au denier *dix-huit* ; l'édit de décembre

tembre 1807. L'excédant, à moins qu'il ne soit minime, doit être imputé sur le capital de la créance, conformément à ce que nous avons dit ci-dessus.

L'antichrèse peut être établie par un tiers pour le débiteur, ainsi que cela est permis pour le gage. De même, les dispositions ci-dessus concernant l'indivisibilité du gage sont applicables à l'antichrèse.

Les règles qui précèdent ne préjudicient point aux droits que des tiers pourraient avoir sur le fonds de l'immeuble remis à titre d'antichrèse.

Si le créancier, muni à ce titre, a d'ailleurs sur le fonds des priviléges ou hypothèques légalement établis et conservés, il les exerce à son ordre et comme tout autre créancier.

L'antichrèse, tant qu'elle existe, est un obstacle à la prescription de la dette, dont elle est une reconnaissance tacite et continuelle ; en même temps, comme elle ne confère qu'un titre précaire, elle ne peut jamais constituer en faveur du créancier une possession capable de lui faire acquérir la propriété.

A l'expiration de l'antichrèse, le créancier doit restituer la chose ou en payer la valeur suivant estimation, si elle a péri par sa faute.

Si la chose s'est tellement détériorée par la faute du créancier, qu'elle soit devenue inutile pour le débiteur, celui-ci peut en réclamer la valeur en offrant de l'abandonner. Le créancier est également obligé de rendre compte au débiteur de sa jouissance, et le compte doit comprendre, non seulement les fruits qu'il a perçus, mais même ceux qu'il a manqué, par sa faute, de percevoir ; car, par cette négligence, il a porté préjudice au débiteur en retardant sa libération.

Il ne faut pas confondre l'antichrèse avec l'hypothèque, dont elle diffère essentiellement. Le droit de percevoir les fruits, a dit l'orateur du gouvernement lors des discussions du Code civil, donne au créancier tout ce qu'on peut lui attribuer dans un

1665, au denier *vingt ;* l'édit de mars 1720, au denier *cinquante ;* l'édit de juin 1724, au denier *trente ;* l'édit de juin 1725, au denier *vingt ;* l'édit de juin 1766, au denier *vingt-cinq ;* l'édit de février 1770, au denier *vingt :* aujourd'hui, la loi du 13 septembre 1807 fixe l'intérêt, en matière civile, à 5 p. o/o par an, et à 6 p. o/o en matière de commerce.

contrat qui ne lui confère *ni droit de propriété*, car le fonds n'est pas aliéné, *ni droit d'hypothèque*, puisqu'un tel droit ne peut s'acquérir que d'après les formes générales établies par les lois et par une inscription régulière. Dans l'antichrèse, si l'expropriation du fonds est poursuivie, soit par le créancier détenteur, à défaut de paiement au terme, soit par tout autre créancier, le nantissement de l'immeuble n'établira *ni privilége ni hypothèque*.

En résumé, le contrat d'antichrèse a moins de force que l'hypothèque, comme garantie, et il offre au créancier, comme moyen de paiement, moins d'avantage que la vente à réméré. Aussi, et par ce double motif, il est peu en usage aujourd'hui.

A. Trébuchet.

NAPHTE. Voy. Bitume.

NATRON. Voy. Soude.

NAVETTE. Voy. Graines oléagineuses.

NAVIGATION INTERIEURE. (*Administration.*) Les rivières, considérées comme moyens de communication ne peuvent, ainsi que les grandes routes, être l'objet d'aucune propriété privée; par ce motif, la loi les considère comme des dépendances du domaine public (art. 538 du Code civil). Mais pour qu'elles aient le caractère de grande voirie, il faut qu'elles puissent servir au transport des marchandises et des personnes, car autrement elles n'intéressent plus la généralité des habitants du pays; c'est pourquoi les rivières navigables ou flottables appartiennent seules à l'État et sont soumises à des règles particulières.

On voit de suite qu'il faut distinguer les rivières navigables ou flottables de celles qui ne le sont pas. Cette distinction est en général facile à établir; mais cependant il est des cas où la question est au moins fort douteuse, soit quant à la totalité du cours d'eau, soit quant à une partie seulement de son parcours; il faut alors qu'il intervienne une ordonnance royale pour la résoudre; c'est donc au pouvoir exécutif qu'il appartient de classer les rivières comme il classe les routes.

Navigabilité. — Flottage. — Dispositions générales. — L'ordonnance de 1669 ne considérait comme *rivières navigables* que celles portant bateau *sans artifices et ouvrages à la main*; le Code civil ne s'explique pas à cet égard. Les définitions don-

nées par les auteurs sont loin de s'accorder. Les uns fixent les caractères de la rivière navigable d'après sa largeur, les autres d'après sa profondeur, quelques uns d'après son volume d'eau; ceux-ci se fondent sur l'existence du fait de navigation, ceux-là sur sa possibilité; les uns veulent qu'elle ait lieu toute l'année, les autres qu'elle ait lieu pendant un temps déterminé ou pendant un instant quelconque; plusieurs, enfin, ont soutenu qu'il suffisait qu'une rivière fût navigable dans sa largeur pour appartenir au domaine de l'État. Cependant on considère généralement comme rivière navigable ou flottable celle où on peut naviguer, circuler avec bateaux, trains ou radeaux, au moins pendant une partie de l'année, depuis le point où elle a été déclarée navigable jusqu'à son embouchure.

Il est évident qu'une rivière ne serait pas considérée comme navigable par cela seul qu'elle pourrait porter des batelets, et même des bacs pour le passage des personnes et des voitures; il faut qu'elle puisse être parcourue dans un espace assez considérable pour faire l'office de chemin et servir de moyens de transport.

En outre, on peut considérer comme telles les rivières qui ont assez d'eau pour transporter, non pas des bateaux ou des marchandises, mais seulement des morceaux de bois que l'on confie à leur courant; soit en en formant ce qu'on appelle les *trains*, soit en les jetant dans le courant et en les faisant surveiller par quelques hommes qui empêchent qu'ils ne s'amoncèlent et ne suspendent le cours de l'eau, *c'est le flottage à bûches perdues.* Toutefois, bien que l'administration des finances range parmi les rivières flottables celles qui le sont seulement *à bûches perdues*, des arrêts de la Cour de cassation et du Conseil d'État ont décidé le contraire.

L'origine *des flottages* n'est pas fort ancienne. Pendant longtemps on n'amenait le bois qu'en bateaux, et à Paris, par exemple, l'approvisionnement se trouvait circonscrit dans un rayon de 25 ou 30 lieues, en amont et en aval de cette ville; mais l'augmentation de la population rendit ces ressources insuffisantes. Pour créer de nouveaux débouchés, on imagina de faire arriver les bois, à partir des sources mêmes des rivières et des ruisseaux, par le moyen du *flottage à bûches perdues*.

Ce nouveau mode permit de porter successivement le commerce jusqu'en des pays éloignés, principalement dans le Nivernais et dans le Morvand, contrées abondantes en bois, et dans lesquelles, auparavant, les forêts étaient une nature de biens sans objet, par le défaut de consommation.

La plus ancienne date que l'on puisse assigner au flottage à bûches perdues remonte à 1490, suivant MM. de La Tynna et Rousseau, qui ont publié sur le commerce des bois de chauffage un excellent ouvrage auquel nous empruntons ces renseignements.

Dès cette époque, les bois de la forêt de Lyons étaient flottés sur la rivière d'Audelle, affluant dans la Seine, et venaient à Paris en remontant le fleuve par bateau. Ces bois se sont longtemps appelés *bois d'Audelle*.

Quant au *flottage en trains*, Jean Rouvet paraît être l'auteur de cette invention.

« Le premier (*dit Saint-Yon, Traité des eaux et forêts*) qui » a fait venir du blois flotté du Morvand à Paris, a été Jean » Rouvet, marchand, bourgeois de ladite ville, qui, en l'année » 1549 seulement, trouva l'invention, en retenant par écluses, » ès saisons plus commodes, les eaux des petits ruisseaux et ri- » vières qui sont au-dessus de Cravant, de leur donner la force, » en les laissant puis après aller, d'emmener les bûches que l'on » y jette à bois perdu jusqu'audit port de Cravant, où on les » recueille et accommode par trains sur la rivière d'Yonne, en » la sorte qu'on les voit arriver en ladite ville de Paris. »

Successivement le flottage s'étendit sur les principales rivières et fut l'objet de nombreux règlements qui vinrent protéger un mode de transport aussi précieux.

Le domaine de l'État, relativement aux cours d'eau navigables et flottables, s'étend, suivant un arrêt du Conseil du 14 août 1694, même à leurs bras non navigables ni flottables, qui sont considérés comme leurs accessoires. Ces principes ont été consacrés depuis par un arrêt du Conseil d'État du 22 janvier 1824. Mais suivant des arrêts de la Cour de cassation des 29 juin 1813 et 23 août 1819, conformes d'ailleurs à l'arrêté du 19 ventose an VI, lorsqu'une rivière n'est navigable ou flottable que dans certaines parties de son cours, les parties non navi-

gables ni flottables sont laissées aux propriétaires riverains, sans que ceux-ci puissent disposer de l'eau de manière à gêner ou à rendre impossible la navigation des parties inférieures.

Nous avons vu que c'est au gouvernement qu'il appartient de classer les rivières; c'est lui également qui fixe les points où une rivière devient navigable, après des enquêtes *de commodo et incommodo* qui doivent précéder toutes les ordonnances rendues pour résoudre ces questions. Ces formalités doivent être remplies, dit Foucard dans ses Éléments de droit public et administratif, même pour la déclaration de flottabilité à bûches perdues, quand cette question est douteuse. Les raisons sont ici les mêmes que dans les autres cas. Si les obligations des riverains sont moins lourdes quand il n'y a qu'un flottage à bûches perdues, elles n'en existent pas moins. Ainsi, tout ce qui est relatif aux constructions d'usines, aux barrages pour les arrosements, etc., devra être modifié en considération du flottage. Il faudra aussi un marche-pied pour lequel, par exemple, il sera nécessaire d'indemniser les riverains quand le flottage qui n'existait pas encore sera établi.

En principe général, les riverains doivent être indemnisés de tous les dommages que leur occasionne la déclaration de navigabilité ou de flottabilité d'une rivière qui n'avait aucun de ces caractères.

Les rivières sont soumises à de nombreux règlements qui ont pour objet de maintenir le libre cours des eaux, et d'empêcher qu'on y fasse des travaux ou des constructions qui pourraient arrêter le service de la navigation.

Ainsi, il est défendu de détourner l'eau des rivières, ou d'en affaiblir ou altérer le cours par des tranchées, fossés ou canaux, à peine de destruction des ouvrages, réparation des choses aux frais des contrevenants, et d'une amende de 100 fr. au plus, sans préjudice des dommages-intérêts.

On ne peut sans autorisation construire sur les rivières navigables ou flottables aucun moulin, batardeau, écluse, gord, pertuis, édifice quelconque. Ceux qui obtiennent cette autorisation doivent conserver et entretenir en bon état les digues, chaussées, épanchoirs et passe-lits ou pertuis qui servent au passage des bateaux, radeaux et bois mis à flot.

Il est défendu de tirer des terres, sables et autres matériaux à 12 mètres près des rivages et ruisseaux navigables, à peine de 100 francs d'amende.

Il est également défendu d'y jeter aucunes immondices, gravois, matériaux, etc., à peine d'enlèvement aux frais des contrevenants et d'une amende de 100 francs.

Les entrepreneurs qui travaillent aux ponts et aux murs des quais sont tenus d'enlever les décombres provenant des batardeaux qui ont été faits pour lesdits ouvrages à peine d'amende et d'enlèvement de ces décombres à leurs frais.

Il est défendu aux tanneurs et mégissiers de laver dans la rivière leurs bourres et cuirs avant d'être écharnés, de bouler les morplains ou de les jeter dans la rivière; ils doivent laisser reposer les eaux qui sont dans les plaines afin que les morplains restent dans les fonds pour y être vidés, exposés sur les berges, s'y égoutter, et être ensuite portés hors de la ville dans des tombereaux.

Il est enjoint aux marchands et voituriers par eau de faire enlever de la rivière les bateaux coulés à fond et leurs débris, ainsi que de dessus les ports et quais, à peine d'amende et de confiscation.

C'est à l'administration départementale et à l'administration municipale qu'il appartient de rendre des règlements pour régler la police des rivières suivant les besoins de chaque localité.

Les préfets doivent faire procéder par les ingénieurs des ponts et chaussées à la visite des rivières navigables et flottables, à celle de tous les canaux d'irrigation et de desséchement, à l'effet de constater les ponts et chaussées, digues, etc., utiles à la navigation, à l'agriculture, à l'industrie en général; de reconnaître les amas de pierre, batardeaux, pilotis, etc., et tous autres empêchements nuisibles au cours de l'eau; les saignées ou prises d'eau que les propriétaires riverains pourraient avoir faites pour l'irrigation de leurs héritages, sans autorisation.

Ils ordonnent la destruction des usines, moulins, etc., dont l'établissement ne serait pas fondé en titres, et qui seraient reconnus dangereux pour la navigation ou nuisibles au cours de l'eau.

L'administration agit sur les rivières navigables ou flottables comme *autorité* pour tout ce qui est voirie et police de navigation; comme *gestion domaniale* pour tout ce qui résulte du droit de propriété que les lois attribuent à l'État sur les propriétés domaniales, sauf les droits de pêche, moulins, bacs et autres usages que les particuliers peuvent y avoir par titres de possessions valables.

Les lois concernant les eaux navigables et flottables sont générales; elles n'établissent aucune distinction entre les industries qui peuvent en réclamer l'usage.

La France est divisée en 21 bassins de navigation dont les limites sont déterminées par les montagnes ou coteaux qui versent leurs eaux dans le fleuve principal, et chaque bassin est subdivisé en arrondissement de navigation.

Les portions de fleuves et rivières faisant partie des départements autres que celui dans lequel est placé le chef-lieu d'arrondissement de navigation intérieure, sont mises dans les attributions administratives du préfet de ce chef-lieu, mais seulement en ce qui concerne les travaux à exécuter dans le lit et sur les bords des rivières ou des fleuves. Le surplus de l'administration est exercé par le préfet du territoire. (Arrêté du 8 prairial an XI.)

L'ingénieur du département où est fixé le chef-lieu d'arrondissement exerce ses fonctions relativement aux travaux à faire sur toute l'étendue des fleuves et rivières compris dans les attributions du préfet de son département. (*Idem.*)

Toutes les dispositions concernant les mesures répressives *de grande voirie* sont applicables aux communications par eau, et par conséquent les contraventions en cette matière sont déférées aux conseils de préfecture. (Loi du 29 floréal an X.)

Cependant c'est aux tribunaux de police et non aux conseils de préfecture qu'il appartient de connaître des contraventions aux règlements administratifs relatifs à la police et à la sûreté des embarcations. (Cour de cass., 14 novembre 1835.)

Droits de navigation intérieure. Le droit de navigation intérieure a été créé par la loi du 30 floréal an X, qui en avait affecté les produits au balisage, à l'entretien des chemins et ponts de hallage, à celui des pertuis, écluses, barrages et autres

ouvrages d'art construits pour l'avantage de la navigation. Il était établi sur les fleuves et rivières navigables ainsi que sur les canaux navigables.

Suivant cette même loi, le produit de la perception sur chaque rivière formait une masse distincte exclusivement consacrée à l'amélioration de cette rivière; chaque rivière avait, d'ailleurs, son tarif particulier. Depuis 1814, la spécialité de cet impôt a cessé, et des sommes bien plus importantes que celles qu'il produisait ont été consacrées aux travaux de la navigation.

Sous l'empire de la législation de l'an x, le taux des tarifs et le mode de perception variaient non seulement de bassin à bassin, mais même entre les rivières d'un même bassin et entre les bureaux établis sur une même rivière. Les bases de la perception différaient également.

Il importait donc de ramener tous les tarifs à un taux et à des bases uniformes, autant du moins que cela était possible, et pour y arriver on adopta pour éléments du tarif, 1° la distance parcourue; 2° le poids de la marchandise, en prenant le tonnage du bateau comme moyen de vérification du poids de chargement et en divisant les marchandises en différentes classes. Ce sont ces éléments qui ont servi de base à la loi du 9 juillet 1836, dont nous allons exposer les principales dispositions.

Cette loi ne concerne que la navigation de 10 des 21 bassins de navigation qui existent en France, savoir : les bassins de la Seine, de la Meuse, de la Moselle, du Rhône, de l'Adour, de la Gironde, de la Charente, de la Loire, de la Vilaine et de l'Orne. Les limites de ces bassins sont déterminées, ainsi que nous l'avons vu au commencement de cet article, par les montagnes ou coteaux qui versent leurs eaux dans le fleuve principal. Par conséquent, ils comprennent, en outre des fleuves et rivières que nous venons de nommer, tous leurs affluents. Il reste donc 11 bassins qui ne sont pas imposés, 7 parce qu'ils sont à peine navigables; 2 autres, ceux de la *Somme* et de l'*Hérault*; la canalisation de la Somme étant achevée, la perception sur la partie au-dessous d'Abbeville jusqu'à Saint Valery doit être établie de la même manière que dans la partie supérieure de ce canal concédé. Quant à l'Hérault, il est déjà assujetti à un tarif semblable au canal du Midi, dont il est peut-être considéré comme

une dépendance; enfin, les deux bassins de l'*Aa* et de l'*Escaut*. Les travaux que nécessite l'état de la navigation de l'Aa doivent être exécutés par voie de concession de péage; d'un autre côté, l'Escaut est en partie concédé. Ces deux rivières et leurs affluents, ainsi que les nombreux canaux qui y aboutissent, forment un ensemble tellement lié, qu'on ne peut en quelque sorte en toucher une partie sans apporter dans tout le reste des perturbations dont il serait impossible de prévoir les effets.

Le droit de navigation intérieure ou *de péage spécialisé* sur toute la partie navigable ou flottable des fleuves et rivières comprises dans les bassins désignés ci-dessus, est imposé par distances de 5 kilomètres, en raison de la charge réelle des bateaux en tonneaux de 1,000 kilogrammes, ou du volume des trains en décastères.

Les péages dont il est question dans cet article sont établis notamment sur la Garonne, le Tarn, la Bayse, le Lot, la Sèvre niortaise et l'Allier; ils ont remplacé, en vertu de diverses lois et ordonnances, les droits de navigation avec une affectation *spéciale* au paiement de quelques travaux extraordinaires. C'était un moyen de procurer des fonds aux ponts et chaussées sans grossir leur budget. On peut consulter à ce sujet la loi du 24 mars 1825, qui autorise le gouvernement à établir des droits de péage sur les rivières navigables et dans les ports de commerce pour subvenir aux travaux extraordinaires qu'il juge nécessaire d'y entreprendre, et l'ordonnance royale du 28 octobre 1836, relative aux dépenses résultant de ces travaux.

Le nombre des tonneaux imposables est déterminé au moment du jaugeage des bateaux, et pour chaque degré d'enfoncement, par la différence entre le poids de l'eau que déplace le bateau chargé et celui de l'eau que déplace le bateau vide, y compris les agrès.

Le degré d'enfoncement est indiqué au moyen d'échelles métriques incrustées dans le bordage extérieur du bateau.

Les espaces laissés vides entre les coupons des trains et ceux dans lesquels sont placés des tonneaux pour maintenir les trains à flot, ne sont pas compris dans le cubage.

Les marchandises sont divisées en deux classes pour la fixation du tarif. La loi n'a spécifié que les marchandises de

deuxième classe, laissant dans la première toutes celles qui ne sont pas désignées dans cette spécification. Les marchandises de deuxième classe sont les bois de toute espèce autres que les bois étrangers d'ébénisterie ou de teinture; le charbon de bois ou de terre, le coke et la tourbe, les écorces, les tans, et enfin tous les dérivés des bois; le fumier, les cendres et les engrais de toute sorte; les marbres et granits bruts ou simplement dégrossis, les pierres et moellons, les laves, les grés, le tuf, la marne et les cailloux; le plâtre, le sable, la chaux, le ciment, les briques, tuiles, carreaux et ardoises; enfin, les minerais, le verre cassé, les terres et ocres.

Les bateaux chargés de marchandises donnant lieu à la perception de deux droits différents, sont soumis au droit le plus élevé, à moins que les marchandises imposées comme étant de première classe ne forment pas le dixième de celles qui sont transportées; auquel cas chaque droit est appliqué séparément aux deux parties du chargement.

Tout bateau sur lequel il y a des voyageurs paie le droit imposé à la première classe du tarif, quelle que soit la nature du chargement. Il est ajouté au poids reconnu un dixième de tonneau pour chaque voyageur qui serait descendu du bateau avant la vérification.

La régie des contributions indirectes peut consentir des abonnements payables par mois, d'avance ou par voyage : 1° pour les bateaux qui servent habituellement au transport des voyageurs ou des marchandises, d'un port à l'autre ; 2° pour ceux de petite capacité, lorsqu'ils ne doivent pas aller au-delà de trois distances du port auquel ils appartiennent.

Les trains chargés de marchandises quelconques sont imposés à un droit double de celui qui est perçu pour les trains non chargés. Le droit sur les trains est réduit de moitié pour toute la partie des rivières où la navigation ne peut avoir lieu avec des bateaux.

Les bascules à poissons sont imposées en raison de leur volume extérieur en mètres cubes. Chaque mètre cube est assimilé, pour la perception, à un tonneau de marchandises de deuxième classe. Les bascules entièrement vides ne paient aucun droit. Sont exempts de droits, 1° les bateaux entièrement vides; 2° les bâ-

timents et bateaux de la marine royale, affectés au service militaire de ce département ou du département de la guerre, sans intervention de fournisseurs ou d'entrepreneurs; 3° les bateaux employés exclusivement au service ou aux travaux de la navigation par les agents des ponts et chaussées; 4° les bateaux pêcheurs, lorsqu'ils portent uniquement des objets relatifs à la pêche; 5° les bacs, batelets et canots servant à traverser d'une rive à l'autre; 6° les bateaux appartenant aux propriétaires ou fermiers, et chargés d'engrais, de denrées, de récoltes et de grains en gerbes pour le compte desdits propriétaires ou fermiers, lorsqu'ils ont obtenu l'autorisation de se servir de bateaux particuliers dans l'étendue de leur exploitation.

Aucun bateau ne peut naviguer sur les fleuves, rivières ou cours d'eau, qu'après avoir été préalablement jaugé à l'un des bureaux désignés pour chaque cours de navigation, par une ordonnance royale.

Tout propriétaire ou conducteur de bateaux est tenu de le conduire à vide à l'un desdits bureaux, à l'effet de faire procéder au jaugeage par les employés des contributions indirectes.

Le procès-verbal de jaugeage détermine le tirant d'eau à vide; la dernière ligne de flottaison à charge complète est fixée de manière que le bateau, dans son plus fort chargement, présente toujours un décimètre en dehors de l'eau. Toute charge qui produirait un renfoncement supérieur à la ligne de flottaison ainsi fixée est interdite.

Cette ligne de flottaison est celle qui est établie sur presque tous les fleuves et rivières de France. Cependant, sur les lignes de navigation où l'on est obligé de profiter des éclusées et des crues subites des eaux, il y a souvent 200 et 300 bateaux chargés d'avance sur la grève qui partent ensemble; il y aurait alors des inconvénients à laisser aux bateliers, qui sont généralement peu prudents, la faculté de charger partout à un décimètre (environ trois pouces) de flottaison. Il est facile de remédier à ces inconvénients au moyen de l'article 19 de la loi précitée de 1836, qui donne au gouvernement le droit de faire à cet égard les règlements nécessaires, et même au moyen de règlements de police locale qui donnent à l'autorité municipale le droit d'empêcher tout ce qui pourrait amener quelque dommage.

Toute personne mettant à flot un nouveau bateau, est tenue de le présenter, avant son premier voyage ou après son premier déchargement, à l'un des bureaux de jaugeage. Toutefois, les bateaux qui ne font qu'un voyage peuvent être jaugés à l'un des bureaux de navigation ou au lieu de déchargement; mais il n'est pas permis de les dépecer avant que les droits aient été acquittés.

La perception est faite à chaque bureau de navigation, 1° pour les distances déjà parcourues, si le droit n'a pas été acquitté à un bureau précédent; 2° pour les distances à parcourir jusqu'au prochain bureau, ou seulement jusqu'au lieu de destination, si le déchargement doit être effectué avant le prochain bureau; 3° enfin, pour les distances parcourues ou à parcourir entre deux bureaux.

Néanmoins, quelque éloigné que soit le point de destination, le batelier a la faculté de payer, au départ ou à l'arrivée, pour toutes les distances à parcourir ou qui ont été parcourues sur la partie d'une rivière ou d'un canal imposée au même tarif, à la charge par lui de faire reconnaître à chaque lieu de station la conformité du tirant d'eau avec les laissez-passer dont il doit être muni.

Toutes les fois qu'un batelier a payé au départ jusqu'au lieu de destination pour la totalité du chargement possible de son bateau en marchandises de première classe, il n'est tenu aux bureaux intermédiaires de navigation que d'y représenter, sur réquisition, son laissez-passer.

Lorsque le conducteur veut payer le droit à l'arrivée il doit se munir, au premier bureau de navigation, d'un acquit-à-caution qui est représenté aux employés du lieu de destination, et déchargé par eux, après justification et acquittement des droits. A défaut de cette justification, le conducteur et sa caution sont tenus de payer les droits pour tout le trajet parcouru, comme si le bateau avait été entièrement chargé de marchandises de première classe.

Tout conducteur de bateaux, de trains ou de bascules à poissons, doit, à défaut du bureau de navigation, se munir à la recette du buraliste des contributions indirectes du lieu du départ ou de chargement, d'un laissez-passer qui indique, d'après sa

déclaration, le poids et la nature du chargement, ainsi que le point du départ. Ce laissez-passer ne peut être délivré, pour les bateaux chargés, qu'autant que le déclarant s'engage, par écrit et sous caution, d'acquitter les droits au bureau de navigation le plus voisin du lieu de destination, ou à celui devant lequel il doit passer pour s'y rendre. Tout chargement supplémentaire fait en cours de transport est déclaré de la même manière.

Les laissez-passer, acquits-à-caution, connaissements et lettres de voiture doivent être représentés à toutes réquisitions, et au moment même de ces réquisitions, aux employés des contributions indirectes, des douanes, des octrois, de la navigation, ainsi qu'aux éclusiers, maîtres de ponts et de pertuis. Ils doivent toujours être en rapport avec le chargement.

Les dispositions ci-dessus sont toutes applicables aux bateaux à vapeur; mais, lors du jaugeage, la machine, le combustible pour un voyage, et ses agrès, sont compris dans le tirant d'eau à vide.

La perception des droits de navigation sur les trains est faite pour chaque rivière, suivant les usages établis; ainsi, il y a des points où les droits sur les trains de bois se perçoivent à l'arrivée, au lieu de se percevoir au départ, et cela pour que les bateaux ne soient pas arrêtés dans leur marche. Cela a lieu particulièrement sur l'Yonne.

Il doit être établi dans tous les bureaux de perception, dont le placement est déterminé par le ministre des finances, un placard indiquant le nombre des distances d'un bureau à l'autre et entre les principaux points intermédiaires.

Toute contravention aux dispositions qui précèdent est punie d'une amende de 50 à 200 francs, sans préjudice des peines établies par les lois, en cas d'insultes, violences ou voies de fait. Les propriétaires des bâtiments, bateaux et trains, sont responsables des amendes résultant des contraventions commises par les bateliers et conducteurs.

Les contestations sur le fond du droit de navigation sont jugées, et les contraventions sont constatées et poursuivies dans les formes propres à l'administration des contributions indirectes. Le produit net des amendes est réparti comme en matière de voitures publiques.

Les dispositions concernant le jaugeage, la première mise à flot, le mode de paiement des droits, les laissez-passer et la justification qui doit en être faite à toute réquisition, la constation et la poursuite des contraventions, sont applicables au droit de navigation intérieure perçu par la régie des contributions indirectes tant sur les canaux concédés qu'à l'embouchure des fleuves.

La perception de ce droit, sur les navires, bâtiments et bateaux allant des ports situés à l'embouchure des fleuves à la mer, ou venant de la mer à destination desdits ports, est faite d'après des tarifs et un mode particulier.

On doit également se reporter aux dispositions des articles 15 à 28 du décret du 4 mars 1808, pour la perception des taxes proportionnelles et annuelles sur les bâtiments à quilles, pontés ou non pontés, servant au cabotage et transport sur la Gironde, la Garonne et la Dordogne jusqu'au point où s'étend l'action de l'inscription maritime, d'après l'ordonnance royale du 10 juillet 1835.

Le tarif fixé par la loi du 9 juillet 1836, inférieur à celui qui était précédemment établi, avait mis une distinction entre la remonte et la descente des rivières. Mais la mise en perception de ce tarif n'a pas réalisé complétement en faveur du commerce les dégrèvements qu'il était dans l'intention de la loi de lui assurer. L'ordonnance royale du 27 octobre 1837 a pourvu à cette nécessité en établissant une uniformité entière dans les tarifs, soit à la remonte, soit à la descente, pour tous les bassins de navigation, et en les fixant à un taux plus bas que ceux établis par la loi de 1836. Conformément à ce nouveau tarif, les marchandises de première classe payent par tonneau et par distance 1 c. 75, et les marchandises de deuxième classe 0 c. 75; les trains payent 2 c. par décastère et par distance.

Malgré les améliorations introduites dans la perception des droits de navigation intérieure, il faut reconnaître que cet impôt est contraire aux saines notions d'économie politique; il ajoute aux difficultés si grandes de la navigation; il en augmente le prix, et par là amène des transports sur les routes, qui sont détériorées, et dont l'entretien coûte ainsi à l'Etat plus que ne produit la perception de ces droits. On doit donc désirer la suppression

de cet impôt, en reconnaissant toutefois que la loi nouvelle est un premier pas fait dans cette voie, et un acheminement à l'affranchissement complet de la navigation intérieure.

Chemins de halage. — Les chemins de halage sont les espaces ménagés sur le bord des rivières pour les hommes ou pour les chevaux qui tirent les bateaux.

Suivant l'ordonnance de 1669, dont le décret du 22 janvier 1808 a maintenu les dispositions, les propriétaires d'héritages aboutissant aux rivières navigables doivent laisser le long des bords 24 pieds de largeur sans planter des arbres ou des haies, ni élever de clôture plus près de 30 pieds du côté où les bateaux sont halés, et 10 pieds de l'autre côté, à peine de 500 francs d'amende, et confiscation des arbres.

Sont également tenus, suivant la même ordonnance, tous propriétaires d'héritages aboutissant aux rivières et ruisseaux flottables à bûches perdues, de laisser le long des bords 4 pieds pour le passage des employés à la conduite de flots. (Arrêté du 13 nivose an v.)

Pour la Seine et ses affluents, qui sont notamment la Marne, l'Oise, l'Yonne et le Loing, les largeurs ci-dessus de 24 et de 30 pieds sont exigées sur les deux rives par l'ordonnance du mois de décembre 1672.

Un chemin de halage est une servitude sur le fonds riverain (C. civil; art. 556 et 650), mais non une propriété domaniale ou communale. En conséquence, le propriétaire qui n'a d'issue que par un chemin de halage peut réclamer sur le fonds voisin un passage à titre d'enclave.

Cette servitude s'étend sur tout le terrain nécessaire à la navigation, dans toutes les saisons de l'année; donc, si la rivière comporte des accroissements habituels par les marées, la servitude doit être réglée en prenant un terme moyen entre les eaux basses et l'élévation des hautes marées. Ce n'est qu'après avoir ainsi déterminé les bords de la rivière sur la hauteur moyenne des eaux, que l'on doit tracer l'espace libre pour le chemin de halage, de manière que d'une part la propriété ne soit pas trop grevée, et que d'autre part il y ait toujours un passage suffisant, même dans les plus grandes eaux.

Il est payé aux riverains des fleuves ou rivières où la navigation

vient à s'établir, une indemnité proportionnée aux dommages qu'ils éprouvent. Cette indemnité est évaluée conformément aux dispositions prescrites par la loi du 16 septembre 1807, sur les dessèchements. Mais il faut, pour que cette indemnité soit due, que les rivières n'aient pas été navigables par bateaux, trains ou radeaux au moment de la promulgation du décret précité de 1807. Également, l'indemnité n'est pas due si la rivière était anciennement navigable, et qu'il y ait eu interruption momentanée; le droit de l'État n'a pu être prescrit. On suit pour le paiement de ces indemnités la loi sur les dessèchements, parce qu'il ne s'agit pas ici d'une expropriation, mais seulement de l'établissement d'une servitude qui laisse la propriété reposer dans les mêmes mains; cependant, si pour établir un chemin de halage il fallait démolir une maison, il ne nous paraît pas douteux qu'on dût alors observer la loi du 7 juillet 1833 sur l'expropriation.

Quant à la servitude de passage établie sur les rivières flottables à bûches perdues, elle ne regarde que les rivières où cette espèce de flottaison fut établie sous l'empire de l'ordonnance de 1669. A l'égard des rivières rendues flottables sous l'empire des lois nouvelles, cette servitude ne peut être établie qu'à la charge d'indemnité pour les riverains.

L'administration peut, lorsque le service n'en souffre pas, restreindre la largeur des chemins de halage, notamment quand il y a des clôtures en haies vives, murailles ou travaux d'art, ou des maisons qu'il faudrait détruire. Mais lorsqu'il est reconnu que les propriétaires riverains ont empiété ou intercepté le chemin de halage, le conseil de préfecture ne peut pas s'abstenir de prononcer, sous prétexte de l'ancienneté des ouvrages, et en se fondant sur cette disposition du décret de 1808 qui permet à l'administration de réduire les dimensions des chemins de halage. Les contrevenants condamnés peuvent se retirer ultérieurement devant l'administration pour demander et obtenir, s'il y a lieu, une réduction de largeur du chemin ou du marche-pied.

Les dispositions qui précèdent sont applicables aux îles qui se trouvent sur les rivières navigables ou flottables. La généralité de l'ordonnance de 1669 et des règlements sur cette matière ne permet pas de les en affranchir.

Il résulte des dispositions qui précèdent qu'un propriétaire ri-

verain ne peut faire de plantations ni de constructions sur le bord d'un chemin de halage et sur son propre terrain, sans avoir obtenu un alignement; qu'il peut profiter des atterrissements, des accroissements et des relais qui en augmentent l'étendue, toujours à la charge de conserver la largeur du chemin; mais que, dans le cas inverse, lorsque la rivière, au lieu de se retirer du bord, empiète au contraire sur le fonds, soit en rongeant les terres, soit en les recouvrant, le propriétaire est obligé de prendre de nouveau sur son terrain; que si la rivière cesse d'être navigable ou flottable, la servitude cesse en même temps; qu'enfin les chemins de halage sont entièrement à la charge de l'État.

On ne peut faire sur des chemins de halage que des dépôts momentanés et accidentels. Cependant, on y établit sur des points déterminés des *ports* qui servent à l'embarquement, au débarquement et au dépôt des marchandises. Ces ports font partie du domaine public et sont régis par des règlements locaux.

Les fonds riverains sont en outre obligés de souffrir les dépôts de bois de flottage jusqu'à l'époque où ils doivent flotter; mais la loi du 28 juillet 1824 fixe l'indemnité qui leur est due pour cette servitude. (Voir ci-après, ce qui concerne les chemins de halage établis pour le service des canaux.)

Établissements sur la rivière. — Les établissements sur la rivière deviennent chaque jour plus nombreux. Les progrès de l'industrie, en multipliant à l'infini les fabriques de tout genre, font naturellement rechercher les cours d'eau comme moteurs puissants et économiques, et on comprend quelle doit être la surveillance de l'administration pour empêcher qu'il n'en résulte de continuelles entraves pour la navigation. En effet, ces établissements sur la rivière exigent toujours des travaux d'art, des fondations qui tendent d'autant plus à arrêter le libre cours des eaux que les chutes sont rarement naturelles, et qu'on les obtient la plupart du temps aux dépens de la pente, en abaissant, par exemple, le plus possible les eaux inférieures, et en gonflant à l'aide d'un barrage les eaux supérieures sur une longueur proportionnée à la chute qu'on veut obtenir.

Dans tous les cas ces travaux doivent être faits de telle sorte qu'ils ne nuisent pas à autrui. Ce principe est consacré par la loi du 6 octobre 1791, et par l'article 645 du Code civil, qui prescrit

aux tribunaux, en cas de contestation, de concilier l'intérêt de l'agriculture avec le respect dû à la propriété, en observant les règlements particuliers et locaux sur le cours et l'usage des eaux. De son côté, en autorisant ces établissements, l'administration doit chercher à concilier les droits et les intérêts des propriétaires riverains, et ceux de la navigation, du commerce et de l'industrie.

Nous allons examiner les règles suivant lesquelles ces sortes d'autorisations doivent être accordées. L'arrêté du gouvernement du 19 ventose an VI, qui régit la police des rivières navigables et flottables, dispose, art. 9 : « Il est enjoint aux administrations centrales et municipales et aux commissaires du directoire exécutif établis près d'elles, de veiller avec la plus sévère exactitude à ce qu'il ne soit établi par la suite, aucun pont, aucune chaussée permanente ou mobile, aucune écluse ou usine, aucun batardeau, moulin, digue ou autre obstacle quelconque au libre cours des eaux, dans les rivières navigables ou flottables, dans les canaux de desséchement et d'irrigation généraux, sans en avoir préalablement obtenu la permission de l'administration centrale, qui ne pourra l'accorder qu'avec l'autorisation expresse du directoire exécutif. »

Aux termes d'une circulaire du ministre de l'intérieur, du 19 thermidor an VI, les préfets ne statuent sur les demandes à fin d'établissements en rivières, qu'après une enquête *de commodo*, à laquelle doivent nécessairement participer les maires, l'ingénieur ordinaire de l'arrondissement, l'inspecteur de la navigation partout où il y en a, les sous-préfets et l'ingénieur en chef du département. Les préfets autorisent ou défendent suivant les résultats de l'enquête; mais, dans l'un ou l'autre cas, les arrêtés qu'ils prennent à cet effet ne peuvent être mis à exécution que lorsqu'ils ont été homologués par le gouvernement.

Suivant une circulaire du directeur général des ponts et chaussées, en date du 16 novembre 1814, les préfets doivent ouvrir sur les propositions mêmes des ingénieurs une nouvelle enquête en tout semblable à celle prescrite par l'instruction de l'an VI, sauf réduction à quinze jours du délai pendant lequel ces propositions et toutes les autres pièces du dossier restent déposées au secrétariat de la mairie; ils doivent ensuite communiquer le

résultat de cette enquête à l'ingénieur en chef, pour qu'il y joigne au besoin ses observations, ou qu'il modifie, s'il y a lieu, ses premières propositions.

Cette seconde enquête, de même que la première, dont l'objet principal est de rendre l'instruction des affaires d'usine essentiellement contradictoire, n'atteindrait qu'imparfaitement son but, si les parties intéressées n'étaient mises en position de se faire une idée nette et précise de l'influence que pourra exercer sur l'origine des eaux, soit le projet du demandeur, soit celui que les ingénieurs sont d'avis d'y substituer. Le projet du demandeur doit donc être bien défini ; et, dans la visite des lieux, les ingénieurs doivent s'attacher à rendre sensible aux yeux des parties intéressées, soit à l'aide d'un barrage provisoire construit aux frais du pétitionnaire, soit par des piquets de nivellement convenablement placés, la hauteur que pourront affecter les eaux après l'exécution des ouvrages projetés.

Indépendamment de la levée ou de la vérification du plan des lieux, les ingénieurs doivent fournir, tant en plan qu'en élévation, le détail de tous les ouvrages régulateurs des eaux, construits ou à construire, tels que vannes motrices, vannes de décharge, déversoirs, etc. Enfin, un profil en long et des profils en travers du terrain, suffisamment étendus, doivent toujours faire connaître les relations du niveau des eaux retenues avec le relief des berges, ainsi qu'avec les points les plus bas des propriétés riveraines.

Les instructions qui précèdent ont déterminé très nettement les droits et les devoirs des agents de l'administration, et il résulte de l'ensemble des dispositions que nous venons de rappeler que le gouvernement intervient nécessairement dans la création de tous les établissements en rivière qui, par leur forme, leurs constructions et les accessoires dont ils pourraient se composer, seraient de nature à gêner le cours des eaux et à occasionner leur retenue ou leur détournement plus ou moins directement.

Mais, doit-on appliquer ces règles au placement en rivière de bateaux pouvant servir à l'exploitation d'une industrie quelconque, lorsqu'il n'entraîne après lui, ni travaux d'art, ni constructions pouvant affecter le fond ou les abords de la rivière, en gêner le cours, ou interrompre le service de la navigation ? Ces

établissements doivent-ils être autorisés par ordonnance royale, ou simplement par l'autorité locale?

Nous n'hésitons pas à nous prononcer pour la négative. Les règlements sur la matière, les nombreuses instructions dont elle a été l'objet, se sont uniquement occupés des établissement fixes, permanents, exigeant des travaux d'art, des constructions de nature à arrêter d'une manière constante, et en quelque sorte à perpétuité, le cours des eaux, à nuire au service de la navigation, à compromettre les propriétés riveraines. On comprend ici la nécessité de l'instruction à laquelle sont soumises ces sortes d'affaires, et de l'intervention de l'autorité royale. Mais s'il s'agit *d'un établissement mobile*, tel qu'un bateau à lessive, un bateau de bains, etc., établissements qui ne nuisent en rien au libre cours des eaux, qui ne diffèrent des autres bateaux que parce qu'ils ne circulent pas sur la rivière, mais qui n'offrent pas plus d'inconvénient, on ne voit pas quel pourrait être le but des enquêtes prescrites, puisque les riverains sont complétement désintéressés dans la question; quels plans auraient à dresser les ingénieurs des pont et chaussées, puisqu'ils ne demandent aucuns travaux; sur quoi enfin pourraient porter les formalités prescrites par les règlements précités. Nous ne pouvons en saisir l'application pour le cas que nous examinons.

Ces établissements sont d'ailleurs plutôt tolérés qu'autorisés d'une manière définitive; ils peuvent être supprimés au premier ordre qui leur en est donné par l'autorité, et on ne peut nier qu'ils ne soulèvent plutôt des questions de police que des questions de grande voirie.

A Paris, où ces établissements sont assez nombreux, ils ont pour la plupart, et depuis un temps immémorial, été autorisés par le préfet de police, et cette marche a été implicitement consacrée par les actes de l'autorité gouvernementale. Ainsi le décret du 17 prairial an XIII ordonna que le produit de la location des places sur la rivière de Seine, les ports et les berges dans l'intérieur de Paris, qui, jusque là, avait été perçu par la régie des domaines, serait réuni à l'octroi de navigation, pour le montant en être appliqué à l'entretien et à la réparation des quais, ports et ponts de Paris, desquels entretien et réparations le trésor public ne serait plus chargé.

Deux ans plus tard, un autre décret, du 12 août 1807, ordonna la suppression immédiate des filets et machines placés sous le pont Notre-Dame, et des autres obstacles qui s'opposaient à la navigation dans l'intérieur de Paris, et annonça qu'il serait fait un règlement pour la police des bateaux de bains et de blanchissage, afin de les assujettir à des règlements qui pussent assurer la facilité de la navigation.

Ainsi, il était bien certain qu'il n'entrait pas dans la pensée du gouvernement de soumettre ces établissements aux règles concernant les usines sur la rivière, mais qu'on ne les considérait que comme des objets intéressant la police. Cela est si vrai, qu'un arrêté du ministre de l'intérieur, du 2 mars 1809, en approuvant un état qui lui était transmis par le préfet de police de tous les établissements situés sur la Seine, autorisa ce magistrat à délivrer les permissions qui lui seraient demandées.

Les établissements sur la rivière doivent donc être divisés en deux classes; savoir : ceux qui exigent des travaux d'art et qui sont permanents par le fait même des constructions qu'ils ont nécessitées; ceux qui sont mobiles, et qui n'exigent pour leur usage ni travaux d'art, ni constructions adhérentes au sol de la rivière. Les premiers ne peuvent être autorisés que par ordonnance royale, et il suffit pour les seconds d'une permission du maire, et, dans le ressort de la préfecture de police, d'une permission du préfet de police; à la charge par les propriétaires de ces établissements de les retirer au premier ordre qu'ils en reçoivent, sans prétendre à aucune indemnité pour raison du déplacement ou de la suppression.

Les dispositions concernant les établissements d'usines sur les rivières navigables sont applicables aux usines situées sur des rivières ou des ruisseaux non navigables ni flottables. (Décision ministérielle du 30 août 1810.) Cette décision établissait seulement cette différence, que ces usines ne seraient autorisées que par le ministre de l'intérieur. Mais un avis du conseil d'Etat du 31 octobre 1817 porte, qu'il est à propos de consacrer par des ordonnances royales l'établissement des nouveaux moulins, et autres usines, ainsi que tout règlement général concernant dans son ensemble un cours d'eau, lors même qu'il n'est ni navigable, ni flottable. Les motifs sont, qu'au roi seul appartient le

droit de faire des règlements d'administration publique; des lois encore en vigueur ont appliqué ces principes à des matières analogues, notamment la loi du 4 mai 1803 sur le curage des cours d'eau non navigables; la loi du 21 avril 1810 sur les usines qui emploient le feu; le décret du 15 octobre 1810 sur les établissements insalubres. D'ailleurs, l'établissement d'un nouveau moulin, par exemple, peut influer sur la marche de ceux qui ont été établis au-dessus et au-dessous, et cette influence peut s'étendre même hors des limites d'un département; enfin, les dispositions relatives à la hauteur des eaux, aux barrages, etc., ne sont pas moins importantes que celles qui se rapportent aux curages, et il peut résulter des règlements faits à cet égard, des obligations, non seulement pour un grand nombre d'individus, mais, encore, pour certains particuliers, des titres que le Code civil oblige les tribunaux de respecter, qui deviennent, par conséquent, des propriétés transmissibles auxquelles on ne peut donner trop d'authenticité et de fixité.

Telle est maintenant la règle admise par l'administration et sanctionnée par le conseil d'État.

Une nouvelle autorisation est nécessaire toutes les fois qu'on veut changer de place les anciens établissements ou y faire quelque innovation importante; par exemple, lorsqu'il s'agit de changer le système d'emploi des eaux, ou d'augmenter le nombre des roues motrices. Pour chacune de ces opérations accessoires, il faut remplir les mêmes formalités que pour un nouvel établissement, et l'on ne doit pas oublier qu'en fait d'usines à construire sur un cours d'eau quelconque, l'autorisation doit être demandée au préfet qui procède à l'instruction première de l'affaire, et qui donne un avis en forme d'arrêté. L'autorisation est ensuite accordée s'il y a lieu, par une ordonnance royale rendue dans la forme d'un règlement d'administration publique. Le règlement devient la loi des parties, et, en cas de contestation, il ne reste qu'à juger s'il a été contrevenu à l'autorisation. Depuis peu, on a même reconnu la nécessité d'insérer ces sortes d'ordonnances au Bulletin des lois. (Tarbé de Vauxclairs. — Dictionnaire des travaux publics.)

Il est pourtant nécessaire de remarquer, dit le même auteur, que, dans ces derniers temps, on a admis une distinction entre

les diverses autorisations d'usines. Celles qui se rapportent à des établissements sur des cours d'eau du domaine public ont conservé le caractère de *concession*, parce que le gouvernement peut concéder ce qui lui appartient ; sur les autres cours d'eau, au contraire, les autorisations ne sont plus considérées que comme des *permissions* ou règlements de police, dans l'intérêt de l'ordre public et pour la conservation des droits de toutes les parties intéressées ; aussi a-t-on soin d'y ajouter *sans préjudice du droit des tiers;* mais l'omission même de cette clause ne détruirait pas le droit. Il pourrait donc arriver que, malgré toutes les prévisions de l'administration, un règlement d'eau sur les cours d'eau non navigables serait contraire à un droit acquis, et que les tribunaux, juges de la question de propriété en général, et particulièrement des questions de contraventions sur les cours d'eau qui ne sont pas du domaine public, rendraient des jugements dont l'effet serait de rendre inapplicable au point litigieux une ordonnance d'autorisation; mais il ne s'ensuit pas que le tribunal qui a rendu le jugement aurait rapporté ou annulé l'ordonnance. Ce droit n'appartient pas à l'ordre judiciaire. L'ordonnance n'en subsiste pas moins dans toute sa force en ce qui concerne l'intérêt général et l'ordre public. Seulement, celui qui l'avait obtenue ne pourra l'exécuter qu'après avoir désintéressé les tiers dont les droits ont été reconnus en justice, pourvu toutefois qu'ils aient volontairement consenti à une transaction; car il ne peut être question d'expropriation forcée.

Dans les concessions d'usines sur les cours d'eau du domaine public, le gouvernement insère la clause que le concessionnaire ne pourra prétendre dans aucun temps, ni sous aucun prétexte, indemnités, chômages, ni dédommagements par suite des dispositions qui pourraient être prises pour l'avantage de la navigation, du commerce ou de l'industrie, sur le cours d'eau où est situé son établissement. La même clause a été long-temps insérée dans les autorisations sur les cours d'eau non navigables ni flottables, mais ces clauses ne sont plus insérées aujourd'hui. Le gouvernement a la police et non la propriété de ces sortes de cours d'eau, et il ne peut, à l'occasion de ce droit de surveillance, imposer des conditions de dépossession sans indemnité.

Les usines et moulins sur les cours d'eau sont en outre soumis

à des règlements particuliers en ce qui concerne les dessèchements, la ligne des douanes, la ligne des places fortes, le voisinage des bois et forêts, l'exploitation des mines. On peut consulter à cet égard les lois du 16 septembre 1807, du 8 mars 1810; le décret du 1er novembre 1805; la loi du 17 juillet 1819; le code forestier; la loi du 21 avril 1810.

Navigation de Paris. Dans le ressort de la préfecture de police, la navigation est dans les attributions du préfet de police. Il a, à cet effet, sous ses ordres un inspecteur général, des inspecteurs particuliers et des préposés dont les fonctions consistent principalement à faire exécuter les lois et règlements de police qui concernent les rivières, canaux et tous cours d'eau navigables ou flottables; les ports, quais, berges; à constater les contraventions par des procès-verbaux, à requérir les commissaires de police à Paris, et les maires et adjoints dans les autres communes toutes les fois que leur intervention est nécessaire. Leur surveillance s'étend sur les rivières, canaux et cours d'eau, sur les bateaux en navigation ou à port, et sur les établissements en rivière, sur les ports et sur les berges; elle s'étend aussi sur les ponts, les trottoirs et les quais depuis le parapet jusqu'au ruisseau qui les sépare de la chaussée ou du pavé principal, et sur les chemins de halage, marche-pieds, îles et îlots, ainsi que sur les travaux d'art entrepris dans les cours d'eau.

Ce service est divisé en sept arrondissements d'inspections particulières.

Il existe en outre *des bureaux d'arrivages* établis à la Briche, à Charenton et à Bercy.

La surveillance du préposé en chef aux arrivages de *la Briche* s'étend sur les deux rives de la Seine, depuis cette commune en montant, jusqu'au lieu dit le Point-du-Jour, commune d'Auteuil; en y comprenant la gare de Saint-Ouen dans toute son étendue.

Le préposé en chef du bureau des arrivages de *Choisy* inspecte les ports sur les deux rives de la Seine, depuis l'extrémité du département de la Seine, jusqu'à l'ancien bac de la commune des Carrières à Charenton.

Le préposé aux arrivages de *Charenton* inspecte les deux rives

de la Marne, depuis l'entrée de cette rivière dans le département de la Seine, jusqu'à son embouchure dans la Seine.

Les préposés aux arrivages sont spécialement chargés de recevoir la déclaration de tous les bateaux et trains qui arrivent pour l'approvisionnement de Paris, ou qui sont destinés à passer debout; de viser les lettres de voiture, et de délivrer des permis aux conducteurs, pour qu'ils puissent lâcher ou garer leurs bateaux ou trains dans les ports qui leur seront désignés, suivant leur tour d'enregistrement ou d'arrivage.

Le lâchage, le garage et la mise à port des bateaux et des trains, ne peuvent avoir lieu qu'aux endroits spécialement désignés et dans un ordre prescrit. Ces désignations sont faites suivant le point d'arrivée des bateaux, suivant la nature de leur chargement et leur destination. Ainsi les bateaux et toues venant de la haute Seine sont tenus de s'arrêter au garage qui est fixé en amont du pont de Choisy-le-Roi, rive droite, et ceux venant de la Marne, au garage en amont du pont de Saint-Maur même rive. Ils doivent y rester jusqu'à permission de descendre. Aussitôt leur arrivée aux garages, et non avant d'être amarrés, les mariniers conducteurs des bateaux doivent les faire enregistrer au bureau des préposés de la navigation chargés de la surveillance des garages.

Le lâchage des bateaux destinés pour Paris a lieu, suivant l'ordre d'arrivage, aux deux garages ci-dessus, en vertu de permis délivrés par l'inspecteur de la navigation, à Bercy, que le préposé en chef aux arrivages à la Râpée informe chaque jour des places non occupées au bassin de la Râpée. La contenance de ce bassin est fixée à cinq longueurs de bateaux, sur quatre de front, en tout vingt bâteaux.

Les bateaux venant de la haute Seine, et destinés pour les canaux Saint-Martin et Saint-Denis, ainsi que ceux venant de la basse Seine qui sortent du canal Saint-Martin pour se rendre dans les ports, soit de Paris, soit de Bercy, doivent s'arrêter dans la grande gare de l'Arsenal, jusqu'à ce que les mariniers conducteurs de ces bateaux aient obtenu un permis spécial de mise à port de l'inspecteur de l'arrondissement dans lequel ils doivent opérer le chargement ou le déchargement de leur marchandise.

Le garage des trains de bois à brûler doit avoir lieu sur les

points spécialement affectés à cette destination. Ils n'y peuvent, sauf quelques exceptions, séjourner plus de quinze jours, passé lequel temps ils sont tirés d'office, aux frais et risques de la marchandise, à la diligence de l'inspecteur de l'arrondissement, après sommation préalable, et à défaut d'obtempérer dans le délai de trois jours.

Les trains de bois quels qu'ils soient, ainsi que les bateaux destinés, soit pour l'intérieur de Paris, soit pour l'extérieur, une fois sortis des gares, doivent être conduits directement à leur destination, et ne peuvent être laissés nulle part en approchage.

Il n'est délivré de permis, soit pour le lâchage des trains de bois à œuvrer et des bateaux chargés de cette marchandise, soit pour le remontage de ces derniers bateaux, qu'autant que l'on justifie que le destinataire est pourvu de chantier autorisé et de patente.

Les bateaux et toues de charbon de bois destinés à l'approvisionnement des places de vente sur la rivière, stationnent dans les gares Saint-Paul et de la Femme-sans-Tête, qui ne peuvent recevoir ensemble au-delà de cinquante toues et de soixante-dix grands bateaux.

Tous établissements de bains froids et écoles de natation sur la rivière, tous bateaux désarmés, déséquipés, saisis, et généralement toute embarcation hors de service, doivent être rentrés dans une des gares particulières de Grenelle, la Bastille, Triozon, Charenton ou Choisy-le-Roi, au choix des propriétaires, savoir : les bains et écoles de natation aussitôt la saison des bains passée et avant le 15 octobre, et les autres embarcations dans les huit jours de la saisie, du désarmement, déséquipement ou de la cessation du service. Les bateaux destinés au déchirage doivent être détruits dans les trois jours de leur arrivée aux ports à ce destinés.

Les propriétaires de bateaux, lavandières, toues, margotas, novices ou autres, sont tenus de faire peindre à leurs frais, sur l'arrière de ces embarcations, en lettres blanches de dix centimètres de hauteur, sur un fond noir, leurs noms et demeure, et l'indication du port auquel ils appartiennent. Ces inscriptions doivent être faites sur les planches mêmes du bateau et non sur planches volantes. Toute embarcation non revêtue des ces mar-

ques distinctives est retenue aux garages supérieurs jusqu'à ce que cette formalité ait été remplie.

Il existe à Paris des *mariniers prud'hommes* institués par un arrêté du 21 septembre 1803. Ils sont chargés d'examiner la capacité des individus qui se destinent à conduire le public en bachots sur les différents points de la rivière; on les consulte en outre sur les questions qui intéressent la navigation et qui ne peuvent être résolues que par les gens du métier. Ces fonctions sont gratuites; les maîtres mariniers tiennent à honneur de les remplir, et on a soin de ne les confier qu'à ceux dont la moralité et la longue expérience offrent les garanties nécessaires.

De plus, il y a des mariniers que l'on nomme *billeurs*, et qui sont chargés d'indiquer la route que doivent suivre les bateaux dans des passages difficiles, comme sous certains ponts, et d'aider à la manœuvre de ces bateaux jusqu'à ce qu'ils soient à port ou au moins hors de tout danger. Ces hommes n'ont au surplus aucun caractère officiel.

Chefs de ponts. Le service de la navigation sous les ponts de Paris a toujours présenté de si graves dangers, qu'il a été constamment fait, depuis plusieurs siècles, par deux chefs responsables envers le commerce. Les salaires attribués à ces deux chefs ont été consentis et fixés par un tarif, et acquittés par le commerce.

En 1803, les anciens règlements sur cette matière, ainsi que les tarifs analogues, furent réexaminés, et, par suite d'une instruction contradictoire, le ministre de l'intérieur prit un arrêté réglementaire par lequel il remit en vigueur toutes les dispositions préexistantes, afin d'assurer, faciliter et garantir la stricte exécution de cet important service, dans l'intérêt du commerce.

C'est dans cet état de choses qu'est intervenu, sous la date du 18 août 1810, un avis du conseil d'État, approuvé le 22 du même mois, qui, en maintenant provisoirement le règlement du ministre jusqu'au 1er janvier 1811, ordonna que le service des ponts serait déterminé et régularisé par un règlement d'administration publique.

En conséquence, un décret du 28 janvier 1811 a confirmé l'institution des chefs de ponts pour la ville de Paris. Ce service a été depuis l'objet de nombreux règlements, et en dernier lieu

de l'ordonnance de police du 31 mai 1838, rendue en exécution de l'ordonnance royale du 20 du même mois, approuvant l'adjudication des droits à payer pour le passage des bateaux sous les ponts de Paris.

Il est défendu à tous autres que le chef des ponts de passer les bateaux chargés sous les ponts de Paris. Sont exceptés de cette disposition, pour le passage sous tous les ponts, 1° les bachots, doubles bachots, galoupilles, et autres embarcations de même nature; 2° les bateaux de bains; 3° les bateaux à vapeur, à draguer, et autres analogues; 4° les margotas de moins de 16 mètres 50 centimètres, mesurés selon une ligne droite, allant de l'avant à l'arrière, et ayant 2 mètres 75 centimètres de largeur, s'ils ne sont garnis, ni de matières, ni de jambes de force, de seuils ou de bouletans. L'avalage sous le pont d'Austerlitz et le parcours jusqu'au pont de la Tournelle, à la grande estacade et au pont de Grammont, est libre pour les bateaux, sans le concours du chef des ponts.

En outre, les bateaux chargés de bois ont la faculté d'aller se mettre à port, sans le chef des ponts, sur tous les points du pourtour de l'île Louviers.

Les bateaux chargés de charbons de bois ont également la faculté d'aller directement et sans chef de ponts jusque dans la gare de l'île Saint-Louis.

Le marinier est tenu d'amarrer solidement son bateau, et de veiller à sa sûreté jusqu'au moment où le chef des ponts doit en faire le lâchage. Le salaire du chef des ponts est perçu conformément au tarif annexé à l'ordonnance de police précitée.

Le remontage des bateaux est annoncé la veille au soir par des drapeaux placés au pont du Carrousel, côté de la rive gauche, et au pont de la Tournelle.

Le chef de ponts ou ses aides et mariniers qui seraient prévenus d'avoir à dessein mis en péril des bateaux ou des marchandises, sont traduits devant les tribunaux. Le chef des ponts est également responsable des condamnations pécuniaires prononcées contre ses agents pour fait de son service.

Le chef des ponts est responsable envers les personnes dont les bateaux et marchandises lui ont été confiés: 1° de ses manœuvres et de celles de ses aides ou mariniers; 2° des retards

qu'il apporterait à la descente et au remontage des bateaux. A défaut par lui de les avoir remontés ou lâchés dans le délai fixé, il peut être poursuivi en dommages-intérêts.

Le cautionnement fourni par le chef des ponts est affecté à la sûreté des obligations qu'il a contractées à l'égard de l'administration, et, au besoin, à la garantie des indemnités qui pourraient tomber à sa charge.

Toutes les mesures de police concernant cet important service sont réglées par l'ordonnance de police précitée, du 31 mai 1838, que l'on peut utilement consulter sur cette matière.

La hauteur des eaux de la Seine, qu'il est si utile de connaître pour le passage sous les ponts, est mesurée par une échelle dite *de l'étiage* établie au pont de la Tournelle. Chaque jour un employé de la navigation prend note de cette hauteur et l'inscrit sur un tableau particulier.

Indépendamment des règlements dont nous venons de parler, il existe des ordonnances particulières concernant la navigation et la police des canaux de Saint-Denis, de l'Ourcq et Saint-Martin, et la police du port de Bercy.

L'ensemble de ces règlements, que nous avons donnés en entier dans notre *Nouveau Dictionnaire de Police*, forme un code complet de navigation du plus haut intérêt. Nous devons à M. Bardel, notre excellent ami et collègue, des renseignements précieux sur ce service, qui prend chaque jour une importance nouvelle, et qui intéresse à un si haut degré l'approvisionnement de la capitale.

CANAUX. On appelle *canaux* les cours d'eau faits de la main des hommes, et qui constituent, 1° les canaux navigables ou flottables, c'est-à-dire ceux qui transportent des personnes ou des marchandises sur bateaux, sur trains ou sur radeaux; 2° les canaux non navigables et non flottables, qui comprennent les canaux d'irrigation, les canaux de dérivation, et les canaux de desséchement.

La France possède 74 canaux achevés, et 16 en cours d'exécution; ils présentent un développement de 4,467,300 mètres, ou d'environ 1,116 lieues.

Les plus importants sont *le canal du Languedoc* ou *des Deux-Mers*, exécuté par Riquet : il unit l'Océan avec la Méditerranée,

et fut livré à la navigation en 1681 ; *le canal du Centre*, ouvert en 1791 : il unit la Loire à la Saône ; *le canal du Rhône*, dont la dernière partie a été achevée en 1820 ; *le canal de Bourgogne*, destiné à ouvrir une communication entre l'Yonne et la Saône ; *le canal de Saint-Quentin*, qui établit la jonction entre l'Escaut et l'Oise ; *le canal de la Somme ;* celui *de Briare*, qui joint la Loire au Loing, affluent de la Seine ; *le canal de Bretagne*, ou de Nantes à Brest. Ce canal, qui n'est pas encore achevé, aura 369,537 mètres.

Canaux navigables. La loi du 29 floréal an x, et d'autres actes législatifs, ayant assimilé les canaux de navigation aux fleuves et rivières navigables et flottables, et ces canaux faisant partie de l'ensemble des communications d'intérêt général, la jurisprudence a établi que ces canaux feraient partie du domaine public, conformément aux dispositions de l'article 538 du Code civil. Une loi du 21 vendémiaire an v, rendue à l'occasion du canal du Midi, porte « que les grands canaux de navigation à l'usage du public font essentiellement partie du domaine public ; que les concessions qui peuvent en avoir été faites ne peuvent faire obstacle aux mesures à prendre pour leur conservation, amélioration ou agrandissement, sauf le droit des concessionnaires aux remboursements et indemnités qui peuvent leur être dus, et la continuation de leur jouissance jusqu'à l'acquittement entier et effectif. »

Cependant un arrêt de la Cour de cassation du 5 mars 1829 décide que les canaux acquis ou construits par l'État font partie du domaine public ; mais que les canaux construits par les particuliers (tel le canal de Briare) sont *des propriétés particulières*, grevées de la servitude perpétuelle de rester en cet état, et de livrer le passage à tous ceux qui le réclament, conformément au règlement et au tarif. Un autre arrêt du 5 mars de la même année, rapporté plus bas, et concernant les droits, leur reconnait encore la qualité *de propriétaires*.

Mais d'autres arrêts ont jugé en sens contraire, et notamment celui du 29 février 1832, que les concessionnaires d'un canal, bien que subrogés aux droits de l'administration, sont en quelque sorte les fermiers de ce canal, à la condition de supporter les charges qui résultent de l'acte d'adjudication ; que, par con-

séquent, le canal et ses accessoires n'en font pas moins partie du domaine public, de telle sorte que les concessionnaires ne pourraient empêcher les riverains de jouir, sur les chemins de halage et sur le canal, des servitudes auxquelles sont assujettis les terrains du domaine public. Les mêmes principes, dit Foucard, s'appliquent au cas où le gouvernement a cédé à un particulier un canal déjà existant, en maintenant le service auquel il est affecté; cette cession ne porte que sur la jouissance, et n'entraîne pas l'aliénation des terrains mêmes sur lesquels est construit le canal.

Nous pouvons ajouter les dispositions d'un décret du 16 mars 1810, portant que les canaux forment une propriété d'espèce particulière dans les mains des compagnies auxquelles ils sont vendus par l'État; que la société qui en est propriétaire ne peut changer leur destination primitive, ni céder ou transporter tout ou partie de son droit.

La propriété d'un canal fait de main d'homme entraîne la présomption légale de la propriété des francs-bords de ce canal et des arbres qui y sont plantés. Toute possession de ces francs-bords par des tiers ne peut être considérée que comme une tolérance, et, par suite, elle ne peut faire preuve de propriété en faveur de ces tiers. Ces principes, fondés sur les articles 546, 553 et 2232 du Code civil, ont été consacrés par un arrêt de la Cour royale de Paris du 12 février 1830.

Exécution de canaux. Les canaux, les canalisations de rivières, sont placés au nombre des grands travaux publics, qu'ils soient entrepris par l'État ou par compagnies particulières, avec ou sans péage, avec ou sans subside du trésor, avec ou sans aliénation du domaine public; ils ne peuvent être exécutés qu'en vertu d'une loi rendue après une enquête administrative.

Une ordonnance royale suffit pour autoriser l'exécution des canaux de moins de 20,000 mètres de longueur. Cette ordonnance doit également être précédée d'une enquête rédigée dans les formes déterminées. (Loi du 7 juillet 1833, art. 8.)

L'enquête peut s'ouvrir sur un avant-projet où l'on fait connaître le tracé général de la ligne des travaux, les dispositions principales des ouvrages les plus importants, et l'appréciation sommaire des dépenses. Cet avant-projet doit être nécessairement

accompagné d'un nivellement en longueur et d'un certain nombre de profils transversaux ; si le canal est à point de partage, on indique les eaux qui doivent l'alimenter. (Ordonnance royale du 18 février 1834, art. 2.) Pour les autres formalités, voir le mot Travaux publics.

Les adjudications ne sont pas exigées pour les concessions de canaux, mais cependant on y procède fréquemment de cette manière.

Droits de péage. La confection des canaux confère des droits positifs au gouvernement qui les a exécutés ou aux compagnies qui les ont entrepris, à des conditions déterminées. Tels sont notamment les droits de péage fixés par les lois ou ordonnances qui ont autorisé les travaux, et qui règlent les limites dans lesquelles les concessionnaires doivent jouir de leur concession.

Les propriétaires des canaux ne peuvent, même avec l'autorisation du gouvernement, percevoir d'autres droits que ceux fixés par les tarifs, tant qu'il ne s'agit que de l'usage du canal, tel qu'il a été déterminé par le titre de concession; mais lorsqu'il s'agit d'un usage auquel les concessionnaires n'ont pas été assujettis, tel que de souffrir *le stationnement* des bateaux dans le canal, pendant un temps plus ou moins long que ne l'exigent les besoins de la navigation, les propriétaires du canal peuvent être autorisés à percevoir un droit, à raison de ce stationnement, dont le prix ne leur est pas fixé par les tarifs. (Arrêt de cassation du 5 mars 1829.)

Chemins de halage. Les chemins de halage des fleuves et des rivières navigables ou flottables constituent une servitude pour les riverains, ainsi que nous l'avons déjà vu, mais il n'en est pas de même à l'égard des canaux. Les terrains sur lesquels doit être établi le chemin de halage doit être acheté, ainsi que le terrain sur lequel doit être formé le canal, et cette acquisition est soumise aux mêmes formalités. Mais s'il s'agit seulement de la canalisation d'une rivière, les anciennes servitudes continuent d'exister. Les chemins de halage des canaux sont du reste soumis aux règlements généraux de la navigation.

Alimentation des canaux. Les canaux ne pouvant rendre de services qu'autant que les eaux y sont maintenues à une certaine hauteur, l'État doit s'assurer la jouissance des sources et

des cours d'eau du voisinage, qui sont restés dans le domaine privé. Ainsi le décret du 22 février 1813, relatif aux canaux de Loing et d'Orléans, met à la disposition de ces canaux toutes les eaux qui y tombent naturellement ou par suite d'ouvrages d'art, et défend de les détourner sans autorisation. Dans certains cas, le détournement des sources et des cours d'eau, pour le service des canaux, peut donner lieu à des indemnités en faveur des propriétaires riverains.

Curage des canaux. Il est pourvu au curage des canaux de la manière prescrite par les anciens règlements, ou d'après les usages locaux. (Loi du 14 floréal an XI, art. 1er.)

Lorsque l'application des règlements ou l'exécution du mode consacré par l'usage éprouve des difficultés, ou lorsque des changements survenus exigent des dispositions nouvelles, il y est pourvu par le gouvernement, dans un règlement d'administration publique, rendu sur la proposition du préfet du département, de manière que la quotité de la contribution de chaque imposé soit toujours relative au degré d'intérêt qu'il a aux travaux qui doivent s'exécuter. (*Id.*, art. 2.)

Les cotes de répartition des sommes nécessaires au paiement des travaux sont dressées sous la surveillance du préfet, rendues exécutoires par lui, et le recouvrement s'en opère de la même manière que celui des contributions publiques. (*Id.*, art. 3.)

Toutes les réclamations relatives au recouvrement de ces rôles, aux réclamations des individus imposés, sont portées devant le conseil de préfecture, sauf le recours au conseil d'Etat. (*Id.*, art. 4.)

Les dispositions ci-dessus s'appliquent à l'entretien des digues et ouvrages d'art qui correspondent aux canaux.

Police des canaux. L'administration peut prendre, à l'égard des canaux, toutes les mesures de sûreté et de salubrité qu'elle juge nécessaires, soit en ce qui concerne la navigation, soit en ce qui concerne le service des écluses, pertuis ou vannes, les époques de chômage pour les réparations, curage, etc.; elle doit veiller avec la plus sévère exactitude à ce qu'il ne soit établi aucun pont, aucune chaussée permanente ou mobile, aucune écluse ou usine, aucun batardeau, moulin, digue ou autre obstacle quelconque au libre cours des eaux dans les canaux d'irrigation ou

de desséchement généraux, et à ce qu'on ne détourne pas le cours des eaux des canaux navigables et flottables ; à ce qu'on n'y fasse pas des prises d'eau ou saignées pour l'irrigation des terres, sans autorisation. (Loi du 19 ventose an VI, art. 1er, 10.)

Les propriétaires de canaux de desséchement particuliers ou d'irrigation, ayant à cet égard les mêmes droits que le gouvernement, peuvent se pourvoir en justice pour obtenir la démolition de toute construction nuisible au libre cours des eaux et non fondée en droit. (*Id.*, art. 11.)

Il est défendu aux administrations municipales de consentir à aucun établissement de ce genre dans les canaux de desséchement, d'irrigation ou de navigation, appartenant aux communes, sans l'autorisation formelle et préalable du préfet du département. (*Id.*, art. 12.)

Produit des francs-bords. Le produit des francs-bords des canaux qui appartiennent à l'État et qui ne font l'objet d'aucune concession, doit être mis en adjudication vers le commencement du mois de mai. Cette époque permet aux adjudicataires de disposer des récoltes au moment qui leur paraît le plus opportun, et dispense en même temps l'administration d'une surveillance qu'il est difficile d'exercer à l'époque de la maturité des herbes.

Les ingénieurs doivent indiquer dans les cahiers des charges l'étendue des lots dont ils proposent la formation, et désigner également les communes où ces lots sont situés. Cette adjudication n'est au surplus définitive qu'après avoir été approuvée par le ministre des finances. Les pièces y relatives sont à cet effet transmises immédiatement au directeur général des ponts et chaussées ; néanmoins, l'adjudication est provisoirement exécutoire en attendant cette approbation. Cette disposition doit être insérée dans le cahier des charges. (Circulaire du directeur général des ponts et chaussées du 24 novembre 1828.)

Les cahiers des charges ne doivent point imposer aux adjudicataires l'obligation de faire des travaux étrangers à l'exploitation des produits qui leur sont affermés. Ainsi, le renouvellement des plantations, le faucardement du lit des canaux et les autres opérations de ce genre, ne peuvent, sous aucun prétexte, faire partie des charges de l'adjudication. Il convient également de

réduire dans de justes limites, et d'énoncer d'une manière précise dans les cahiers des charges, la surface des digues ou francs-bords qu'il peut être utile de réserver aux approches des écluses, tant pour le service particulier des éclusiers que pour le dépôt des matériaux destinés aux réparations du canal.

Les produits des *francs-bords* des canaux sont perçus par les contributions indirectes pour les canaux sur lesquels se perçoivent les droits de navigation; mais si le canal n'est point encore livré à la navigation, le recouvrement des produits, de quelque nature qu'ils soient, qui proviennent des propriétés dépendantes de ce canal et acquises pour sa confection, rentre dans les attributions de l'administration des domaines.

Quant à l'administration des produits, elle reste toujours dans les attributions de la direction générale des ponts et chaussées. (Circulaire du 20 mars 1830.)

Contraventions. — Compétence. — Dispositions générales. Le titre 9 du décret du 16 décembre 1811 prescrivant des mesures répressives des délits de grande voirie est applicable aux canaux, sans préjudice de tous les autres moyens de surveillance ordonnés par les règlements, et des fonctions des agents qu'ils instituent. (Décret du 10 avril 1812.) (Voy. VOIRIE.)

Les contraventions sont jugées par les conseils de préfecture, conformément à la loi du 29 floréal an X.

Les conseils de préfecture prononcent également sur les demandes d'indemnités dues à raison des terrains pris pour la confection des canaux (loi du 28 pluviose an VIII), et sur les contestations relatives au recouvrement des rôles des sommes imposées pour leur entretien. (Loi du 14 floréal an XI.)

Les conseils de préfecture n'ont à prononcer ici que dans un intérêt public, et, par conséquent, ils doivent laisser aux tribunaux ordinaires toutes les questions qui ne concernent que l'intérêt privé.

Les mesures du gouvernement relatives aux canaux sont des actes d'administration publique qui ne sont pas susceptibles de réclamation contentieuse, alors même que le gouvernement frappe de résiliation un bail à ferme. (Décret du 10 septembre 1808.)

C'est à l'autorité administrative, et non à l'autorité judiciaire,

qu'appartient la connaissance des contestations auxquelles peuvent donner lieu les anticipations ou détériorations commises sur les canaux, leurs chemins de halage, francs-bords et ouvrages d'art dépendant desdits canaux. (Décret du 13 mai 1809.) Cette compétence ne cesse que lorsque les travaux du canal ont été suspendus depuis long-temps et qu'il n'est pas pour cette raison livré à la navigation. (Ordonnance du 8 août 1827.)

C'est encore à l'autorité administrative qu'il appartient de décider s'il y a lieu de supprimer une vanne établie avec son autorisation sur un canal flottable, quoique l'intérêt litigieux soit mû entre des particuliers. Il y a dans ce cas mélange indivisible des intérêts administratifs avec les droits privés. (Ordonnance du 18 novembre 1818.)

Les canaux sont soumis à la contribution foncière, mais seulement en raison du terrain qu'ils occupent, comme terre de première qualité.

Les travaux à faire aux canaux qui traversent les fortifications des places de guerre sont dans les attributions des officiers du génie militaire. (Décret du 13 fructidor an XIII.)

L'examen et la discussion des projets de canaux qui traversent les places, ou qui sont compris dans la zone des frontières, sont soumis à la commission mixte des travaux publics.

Nous avons vu dans les paragraphes qui précèdent que la législation ne considère les canaux que sous un point de vue général, qu'elle ne s'en occupe que sous le rapport des moyens d'exécution et des questions de grande voirie, et qu'elle a laissé à des lois ou ordonnances particulières le soin de régler ce qui concernait chaque canal en particulier. Il était impossible, en effet, dans une matière qui dépend aussi essentiellement des localités, d'adopter une législation uniforme, et il faut se reporter aux règlements concernant ces établissements pour connaître les conditions qui leur sont imposées.

Canaux non navigables. Ces canaux sont ceux de dérivation, d'irrigation et de desséchement.

Les *canaux de dérivation* sont les canaux qui ont pour objet de détourner un bras de rivière ou de conduire les eaux nécessaires à l'alimentation d'une ville, à l'exploitation d'une industrie. Ces canaux suivent le sort des cours d'eau dont ils sont

dérivés. L'administration autorise leur ouverture, ordonne et règle leurs dimensions et règle leur mode d'entretien, encore que le canal lui-même ne soit pas navigable, s'il dérive d'une rivière ou d'un canal navigables. Les contraventions qui sont commises sur ce canal sont alors de la compétence du conseil de préfecture. (Ordonnance des 7 avril et 17 août 1825 ; voir aussi l'arrêté du 30 frimaire an XI.)

Les *canaux d'irrigation* servent à diriger les eaux sur un terrain pour le fertiliser. Ils doivent être autorisés par l'administration, et les terrains qu'ils occupent sont soumis à la contribution foncière au même taux que les propriétés riveraines. Ces canaux sont soumis à la surveillance de l'administration, qui peut les soumettre à telles mesures réglementaires qu'elle juge convenables.

Les *travaux de desséchement* consistent dans l'ouverture de rigoles pour mettre à sec un étang, un marais, etc. Si ce desséchement embrasse un certain nombre de propriétés communales ou particulières, l'autorisation du gouvernement est nécessaire pour l'établissement du canal. Autrement, s'il est construit sur une propriété privée, il peut être établi sans autorisation.

RIVIÈRES NON NAVIGABLES NI FLOTTABLES. Les rivières qui ne sont ni navigables ni flottables sont régies par l'article 644 du Code civil, portant ce qui suit :

« Celui dont la propriété borde une eau courante autre que celle qui est déclarée dépendance du domaine privé par l'article 538, peut s'en servir à son usage pour l'irrigation de sa propriété.

» Celui dont cette eau traverse l'héritage peut même en user dans l'intervalle qu'elle parcourt, mais à la charge de la rendre à la sortie de ses fonds à son cours ordinaire. »

L'administration n'agit sur ces rivières que dans un intérêt général, pour prévenir tout danger d'inondation ou d'insalubrité.

Contre le *danger d'inondation* existe la loi du 12 août 1790, qui charge les administrateurs d'empêcher que les prairies ne soient submergées par la trop grande élévation des eaux.

La même loi charge aussi les administrations de diriger autant que possible les eaux de leur territoire vers un but d'utilité gé-

nérale, d'après les principes de l'irrigation; mais ce vœu d'utilité est subordonné aux lois de la justice. Cette direction ne peut donc être donnée qu'avec toute réserve des droits acquis aux propriétaires sur les cours d'eau privés.

En cette matière, l'administration ne peut conférer aucuns droits ni exercer aucune juridiction.

En ce qui concerne l'*insalubrité*, la loi du 14 floréal an XI autorise l'administration à ordonner le curage des cours d'eau non domaniales, ainsi que l'entretien des digues qui y correspondent.

En cette matière, l'autorité administrative est seule compétente pour déterminer tout ce qui est d'utilité publique.

AD. TRÉBUCHET.

NAVIGATION INTÉRIEURE. (*Économie politique.*) La supériorité des voies navigables sur les routes ordinaires et le roulage peut se résumer en quelques chiffres : une tonne de marchandise voiturée sur une route ne coûte pas moins de 20 à 25 cent. par kilomètre, et exige au moins la force d'un cheval, le même poids voituré dans un bateau n'exige en frais de halage que 5 à 6 cent. sur une rivière d'une navigation passable, et 2 cent. sur un canal artificiel; un cheval peut traîner sur ces chemins liquides de 20 à 50 tonnes.

Aussi, la facilité et l'économie des transports par eau ont été appréciées et recherchées de toute antiquité : tous les peuples se sont empressés de profiter des avantages naturels offerts par les fleuves et rivières qui sillonnaient leur territoire, et plusieurs, surtout dans les temps modernes, ont complété l'œuvre de la nature en créant des lignes artificielles, soit pour suppléer à l'imperfection des premières, soit pour joindre les uns aux autres des bassins séparés par des plateaux ou des chaînes de montagnes.

Navigation intérieure chez les anciens. Nous trouvons en Egypte un des premiers et des plus beaux exemples d'un système de navigation très étendu et perfectionné par la main de l'homme. Le Nil, qui en forme la base, traverse le pays dans sa plus grande longueur, et s'étendant en éventail, avant de se jeter dans la Méditerranée, enserre, dans ses ramifications, le *Delta*, cette province féconde qui lui doit sa fertilité. Des canaux de dérivation conduisaient les eaux du fleuve sur les territoires adjacents, dans le dou-

ble but d'y porter les bienfaits d'une irrigation abondante et d'une navigation facile.

Tout le monde connaît les efforts des souverains de l'Égypte pour ouvrir un canal entre le Nil et la mer Rouge, et créer ainsi un passage entre la Méditerranée et les Indes; on sait aussi que diverses causes accidentelles ont, à diverses époques, amené la destruction de cette voie navigable, ou fait échouer les tentatives formées pour son rétablissement.

La Chine possède depuis l'antiquité la plus reculée un vaste système de navigation et d'irrigation, obtenu au moyen de grands canaux qui joignent les principaux fleuves du pays. Le plus célèbre de ces canaux est le *canal Impérial*, qui établit une communication entre Pékin et Canton, et qui paraît avoir une longueur de 2,500 kilom. (y compris sans doute des portions importantes de rivières et autres cours d'eau naturels). On peut dire même que cette navigation n'a guère de rapports avec nos canaux actuels, et qu'elle se compose plutôt de rivières artificielles dont le courant est modéré et neutralisé par des rétrécissements ou des barrages mobiles, les Chinois n'ayant pas connu l'usage moderne des écluses à sas. La circulation est lente et pénible sur ces voies, surtout à la remonte; le halage ne se fait que par des hommes; et, pour faire franchir aux bateaux les rapides qui s'y rencontrent par intervalles, il faut employer plusieurs centaines de haleurs de renfort.

Navigation intérieure chez les modernes. C'est dans la Lombardie qu'ont été établis les premiers canaux de navigation. Ce pays de plaine, doté déjà de rigoles d'arrosage, n'a eu qu'à élargir et approfondir celles-ci pour les rendre navigables. C'est ainsi que fut établi, dès l'année 1271, le *Naviglio grande*, ou canal conduisant de Milan à Abbiate-Grasso et au Tésin.

Par suite de circonstances non moins favorables, la Hollande a possédé de bonne heure le réseau le plus complet de navigation intérieure qui existe encore dans aucun pays. La construction de ces ouvrages commença dès le XIIe siècle, époque à laquelle cette province devint l'entrepôt du commerce entre le Nord et le Midi de l'Europe. « On peut, dit Philips (*History of Inland navigation*), les comparer en nombre et en dimension aux grandes routes de l'Angleterre, et on y voit les habitants dans leurs barques de

plaisance, leurs yachts et leurs bateaux de charge, voyager continuellement, et transporter des denrées et des marchandises, pour la consommation et l'exportation, des ports de mer dans l'intérieur, et réciproquement. » Quand les canaux sont gelés, les Hollandais y voyagent en patins, et parcourent de grandes distances en très peu de temps. Les marchandises sont aussi transportées sur la glace au moyen de traîneaux et même de charrettes. Les profits que rendent ces canaux d'une étendue d'environ 640 kilom. sont évalués à 6,250,000 fr., ou à près de 10,000 fr. par kilom.

Le canal le plus important de la Hollande est celui d'Amsterdam à la mer, débouchant au port de Niew-Diep, près du Helder. Ce canal maritime, destiné à remplacer la navigation difficile et insuffisante du Zuyderzée, a 80 kilom. de longueur, et il est assez grand pour livrer passage à des frégates; sa largeur, à la surface de l'eau, est de 38 mèt., et au plafond, de 11 mèt.; la profondeur est de 6 mèt.

Ce canal, commencé en 1819, a été terminé en 1825, avec une dépense de 25 millions.

Dans le Danemarck, le canal de Holstein réunit la mer Baltique à la mer du Nord, et évite ainsi au commerce le grand détour de la presqu'île du Jutland par le Cattégat et le Sund. Ce canal, ayant son origine dans la Baltique, près de Kiel, franchit l'isthme en s'élevant et descendant par six écluses d'une hauteur de 7m,50, et vient déboucher à Rendsbourg, dans la rivière d'Eyder qui a son embouchure dans la mer du Nord, à Tonningen. Ce canal, de 42 kilom., est navigable pour des navires de 120 tonneaux, sa profondeur d'eau étant de 3 mèt., et sa largeur, à la superficie, de 30 mèt., et au plafond, de 15 mèt. Il a été ouvert dès 1785, et a bientôt donné passage à un grand nombre de navires. La moyenne annuelle de ce mouvement pendant les années 1827-1831 s'est élevée à 2,786 bâtiments, et le nombre en serait bien plus considérable sans les difficultés de la navigation de l'Eyder.

La Suède a exécuté une entreprise parallèle, mais sur une échelle bien plus vaste, et au milieu d'immenses difficultés, en traçant un canal maritime dans la presqu'île de la Scandinavie. Cette ligne, dirigée du port de Gothembourg sur le Cattégat à

Soderkoping sur la Baltique, emprunte, dans son cours, la navigation de la rivière Gotha et des lacs Wener, Weter et autres; ce qui en fait plusieurs canaux partiels et distincts.

La première et aussi la plus difficile partie de cette entreprise était de perfectionner la communication de Gothembourg au lac Wener. Le Gotha, qui sort de ce lac, est déjà navigable naturellement pour des navires d'un fort tonnage; mais, au lieu dit Trollhetta, son cours est interrompu par une suite de cataractes de 35 mèt. de chute. L'ingénieur Polhem entreprit, vers le milieu du XVIIIe siècle, de rendre cette partie navigable par des barrages et des écluses établies dans le lit même de la rivière; après avoir dépensé des sommes immenses, il eut la douleur de voir tous ses travaux emportés par les crues, et les ouvrages furent abondonnés jusqu'en 1793, époque à laquelle une compagnie, opérant sur d'autres bases, fit creuser un canal latéral dans le rocher, à environ 2 kilom. du fleuve. Le canal fut ouvert en 1800 avec une dépense de 2 millions. Il a 5 kilom. de long, 8 écluses, 3 mèt. de profondeur, et peut recevoir des navires de 100 tonneaux; il présente une tranchée dans le roc vif de 22 mèt. de profondeur.

Navigation intérieure de l'Angleterre. La Grande-Bretagne est maintenant le pays où la navigation intérieure est le plus développée par rapport à l'étendue du territoire; en voici le résumé :

Navigation naturelle des rivières.	2,900 kilomètres.
Canaux artificiels, maritimes, de grande ou de petite section.	4.400 kilomètres.
Total.	7,300

Les canaux, au nombre de 103, ont été presque tous exécutés dans l'intervalle de 1760 à 1820. Comme il serait trop long d'en donner la description, ou même le dénombrement, nous nous bornerons à citer les principaux.

Un des premiers est celui de *Forth et Clyde*, qui traverse l'Écosse dans la direction d'Édimbourg à Glascow, et réunit la mer du Nord à celle d'Irlande. Ce canal a été construit sur les projets du célèbre Watt; il est praticable pour de petits navires, ayant 2^m,40 d'eau, et il a une étendue de 62 kilom. entre les deux ri-

vières de Forth et de Clyde, qui sont elles-mêmes navigables au moyen des marées.

Le *canal Calédonien*, tracé plus au Nord, traverse aussi l'Écosse de l'Est à l'Ouest, et a également pour but la jonction des deux mers. Son parcours entier, en y comprenant les lacs intermédiaires, est de 120 kilom. ; mais le canal proprement dit n'a réellement que 34 kilom. La dépense s'est élevée à 25 millions, c'est plus de 700,000 fr. par kilom.

Ce canal, construit par le gouvernement anglais dans des vues militaires, est praticable pour des frégates; le tirant d'eau y est de 6 mèt., et la longueur des écluses est de 12 mèt. Il est fréquenté par les bateaux à vapeur qui voiturent les voyageurs, ou qui remorquent sur les lacs les navires ordinaires.

L'Irlande est traversée par deux beaux canaux dirigés aussi de l'Est à l'Ouest, c'est-à-dire de Dublin vers la côte occidentale de la mer Atlantique. Ces canaux ont donné de grandes facilités pour la mise en valeur du sol et l'exportation des produits du pays ; ils servent de plus à une circulation très active des voyageurs entre les diverses villes de l'intérieur et la capitale du royaume, Dublin, qui ne compte pas moins de 300,000 habitants.

La principale ligne navigable de l'Angleterre est celle de *Londres à Liverpool :* elle se compose de 6 canaux dits de *grande jonction*, d'*Oxford*, de *Coventry*, de *Birmingham et Fazeley*, de *Trent et Mersey* ou *Grand Tronc*, et de *Mersey et Irwell*, ayant ensemble une longueur de près de 400 kilom.

En voici le tableau, avec le nombre des actions et des produits :

CANAUX.	LONGUEUR	NOMBRE des Actions.	DIVIDENDE MOYEN par Action de 1827 à 1836.
	kilomèt.		livr. sterl.
Grande-Jonction.	150	11,600	12
Oxford............	56	1,786	32
Coventry..........	35	500	44
Birmingham et Fareley.........	18	4,000	12
Trent et Mersey.	108	2,600	35
Mersey et Irwell.	10	500	34

Par suite de l'ouverture de la ligne de Londres à Liverpool, il s'est formé une multitude d'embranchements dont la longueur réunie égale presque celle de la ligne principale ; d'autres canaux se sont ouverts de Londres à Bristol, à Portsmouth, à Norwich, à York, etc., et l'on peut dire maintenant que partout des voies navigables unissent les principaux ports, les grandes villes, et les nombreux établissements industriels de la Grande-Bretagne.

Navigation intérieure de la France. La France, placée sous des climats différents, donne des produits très variés; et de cette variété de production et de l'étendue de territoire, résulte un besoin d'échanges qui se fait sentir à de grandes distances. Ses provinces du nord et une grande partie de celles de l'est, et surtout de l'ouest, ne produisent que des grains et des fourrages; tandis que celles du midi recueillent principalement les vins, les huiles et les fruits. L'échange de ces productions d'une nature différente nécessite donc des transports entre des points bien éloignés les uns des autres, et exige par conséquent une circulation intérieure très active.

D'un autre côté, par sa position au milieu de trois mers, la France peut se procurer facilement, par le commerce extérieur et en échange des produits qui lui sont propres, le petit nombre de ceux que la nature ou l'art lui refusent; mais de plus elle peut, par le commerce de transit, répandre chez les nations voisines les avantages de communications plus économiques et plus profitables à travers son territoire.

Le mérite de cette heureuse position de la France, sous le point de vue commercial, n'avait pas échappé aux anciens, et le système de navigation naturelle qu'ils ont décrit fait encore aujourd'hui la base de nos principales communications, et il contient le germe des divers perfectionnements récemment exécutés, ou des compléments de lignes artificielles réclamées pour achever l'œuvre de la nature.

« Toute la Gaule, dit Strabon, est arrosée par des fleuves qui descendent des Alpes, des Pyrénées et des Cévennes, et qui vont se jeter, les uns dans l'Océan, les autres dans la Méditerranée. Les lieux qu'ils traversent sont pour la plupart des plaines et des collines qui donnent naissance à des ruisseaux

assez forts pour porter bateaux. Les lits de tous ces fleuves sont, les uns à l'égard des autres, si heureusement disposés par la nature, qu'on peut aisément transporter les marchandises de l'Océan à la Méditerranée, *et vice versâ:* car la plus grande partie du transport se fait par eau, en descendant ou en remontant les fleuves, et le peu de chemin qui reste à faire par terre est d'autant plus commode, qu'on n'a que des plaines à traverser. Le Rhône, surtout, a un avantage marqué sur les autres fleuves pour le transport des marchandises; non seulement parce que ses eaux communiquent avec celles de plusieurs autres rivières, mais encore parce qu'il se jette dans la Méditerranée qui l'emporte sur l'Océan, et parce qu'il traverse d'ailleurs les plus riches contrées de la Gaule.

» Relativement aux productions de la Gaule, la Narbonnaise entière donne les mêmes fruits que l'Italie. Cependant, à mesure qu'on avance vers le nord et les Cévennes, l'olivier et le figuier disparaissent, quoique tout le reste y croisse. Il en est de même de la vigne; elle réussit moins dans la partie septentrionale de la Gaule; tout le reste produit beaucoup de blé, de millet, de glands, et abonde en bétail de toute espèce. Aucun terrain n'y est en friche, si ce n'est les parties occupées par des marais ou par des bois; encore ces lieux mêmes sont-ils habités....

».... Je l'ai déjà dit, ce qui mérite surtout d'être remarqué dans cette contrée, c'est la parfaite correspondance qui règne entre ses divers cantons, par les fleuves qui les arrosent et par les deux mers dans lesquelles ces derniers se déchargent; correspondance qui, si l'on y fait attention, constitue en grande partie l'excellence de ce pays, par la grande facilité qu'elle donne aux habitants de communiquer les uns avec les autres, et de procurer réciproquement tous les secours et toutes les choses nécessaires à la vie. Cet avantage devient surtout sensible en ce moment où, jouissant du loisir de la paix, ils s'appliquent à cultiver la terre avec plus de soin et se civilisent de plus en plus. Une si heureuse disposition des lieux, par cela même qu'elle semble être l'ouvrage d'un être intelligent plutôt que l'effet du hasard, suffirait pour prouver la Providence; car on peut remonter le Rhône bien haut avec de grosses cargaisons qu'on transporte en divers endroits du pays, par le moyen d'au-

tres rivières navigables qu'il reçoit et qui peuvent également porter des bateaux pesamment chargés. Ces bateaux passent du Rhône sur la Saône et ensuite sur le Doubs qui se décharge dans celle-ci. De là les marchandises sont transportées par terre jusqu'à la Seine, qui les porte à l'Océan à travers les pays des *Lexoviens* et des *Calètes,* éloignés de l'île de Bretagne de moins d'une journée.

« Cependant, comme le Rhône est difficile à remonter à cause de sa rapidité, il y a des marchandises que l'on préfère de porter par terre au moyen de chariots; par exemple, celles qui sont destinées pour les *Arvernes* (habitants de l'Auvergne), et celles qui doivent être embarquées sur la Loire, quoique ces cantons avoisinent en partie le Rhône. Un autre motif de cette préférence est que la route est unie et n'a que huit cents stades environ. On charge ensuite ces marchandises sur la Loire, qui offre une navigation commode. Ce fleuve part des Cévennes et va se jeter dans l'Ocean.

« De Narbonne on remonte à une petite distance de l'*Atax* (l'Aude); mais le chemin qu'on a ensuite à faire par terre, pour gagner la Garonne, est plus long; on l'évalue sept à huit cents stades. Ce dernier fleuve se décharge également dans l'Océan. »

C'est dans ces termes remarquables que le plus ancien des géographes a donné une si juste idée de la position des quatre grands fleuves qui arrosent la France, ainsi que des besoins de l'agriculture et du commerce de ce pays; il a signalé ainsi l'avantage de la triple jonction effectuée de nos jours, du Rhône avec la Seine, la Loire et la Garonne, et il a pour ainsi dire trouvé, dix-huit siècles avant son exécution, le système de navigation intérieure que la nature avait assignée à la France.

Peu de temps après, ce système fut complété par le projet de jonction du Rhône au Rhin entrepris par Lucius Vetus et que Tacite décrit en ces termes :

« L. Vetus résolut de réunir la Saône et la Moselle par un canal creusé entre ces deux rivières, afin que des approvisionnements remontant de la Méditerranée par le Rhône et la Saône, pussent être voiturés par eau jusqu'à la Moselle, et par suite jusqu'au Rhin, et même à l'Océan. »

Sous le point de vue de la navigation intérieure, la France se

trouve divisée actuellement en quatre bassins principaux, c'est-à-dire ceux des fleuves qui arrosent son territoire : le Rhône, la Gironde, la Loire et la Seine, outre quelques bassins qui sont secondaires, ou qui n'occupent qu'une partie limitée de la contrée, tels que la Meuse et le Rhin.

Bassin du Rhône. Le bassin du Rhône ne présente de Marseille à Lyon qu'une étroite vallée, limitée à l'ouest par les Cévennes, à l'est par les Alpes ou les Apennins. Entre cette double chaîne coule le fleuve dont la direction rectiligne et encaissée suffit pour annoncer et expliquer l'impétuosité. De ces montagnes, s'écoulent quelques rivières, toutes ayant un régime inégal et torrentiel, telles que la Durance, l'Ardèche et la Drôme, et dont une seule, l'Isère, est navigable sur une certaine étendue.

Dans ce bassin, les villes les plus industrieuses, Lyon, Vienne, Tarare, Saint-Etienne, sont à l'une des extrémités, tandis que Marseille est à l'autre.

La partie supérieure de ce bassin présente un régime tout opposé : la Saône, principal affluent du Rhône, est célèbre par la lenteur de son cours, et tandis que le Rhône est presque constamment alimenté par la fonte des neiges dans l'étiage, la Saône est sujette à des interruptions de la navigation par suite des sécheresses prolongées.

Le bassin du Rhône a été mis en communication avec les autres bassins, par le prolongement de la navigation de la Saône, à l'aide du canal du Centre qui joint cette rivière à la Loire par Châlons et Digoin ; le canal de Bourgogne qui la joint à l'Yonne et à la Seine, par Saint-Jean de Losne, Dijon et Tonnerre ; le canal du Rhône au Rhin, qui joint la Saône à ce dernier fleuve par Dôle, Besançon, Mulhouse, Bâle et Strasbourg.

Dans la partie moyenne du bassin, on a établi le canal de Givors à Rive-de-Gier pour l'exportation des houilles de cette dernière localité. Ce canal vient d'être prolongé jusqu'à 5 kilomètres au-dessus de Rive-de-Gier ; mais la hauteur des montagnes à franchir ne permet pas de le conduire jusqu'à Saint-Etienne et jusqu'à la Loire ; aussi cette communication a-t-elle été complétée par une ligne de chemin de fer de Lyon à Saint-Etienne, à Andrézieux et à Roanne.

Dans sa partie inférieure, le Rhône a été mis en communica-

tion avec le port de Bouc, par le canal d'Arles, qui remplace la navigation difficile du fleuve vers son embouchure, et d'un autre côté avec le littoral de la Méditerranée et le bassin de la Garonne, par les canaux de Beaucaire, des Etangs et du Languedoc.

La navigation du Rhône, assez pénible à la remonte, exige vingt-cinq à trente jours pour le trajet d'Arles à Lyon au moyen du halage ordinaire, et coûte environ 40 à 45 fr. par tonneau.

Il a été question de l'améliorer, ou plutôt de la remplacer, par un canal latéral tracé sur la rive gauche, de Lyon à Arles, et dont le projet a été dressé par M. Cavenne; mais l'énormité de la dépense paraît avoir effrayé, et d'un autre côté les perfectionnements récents de la navigation à vapeur ont rendu ce canal moins nécessaire, et il semble qu'on devrait se borner à quelques améliorations dans le lit du fleuve.

Les bateaux à vapeur sont parvenus en effet à remonter le Rhône, d'abord en quatre ou cinq jours, et depuis en deux ou trois seulement; la descente se fait en été en une seule journée et en douze à treize heures; mais en hiver ce temps du parcours se divise en deux journées, par la difficulté qu'il y aurait à voyager de nuit.

Des essais plus récents ont également réussi sur le Rhône supérieur, de Lyon à Seyssel, et un service régulier vient d'être établi par une compagnie Lyonnaise pour desservir par cette voie les relations avec la Suisse et le Piémont.

Enfin, une tentative qui fait espérer de bons résultats vient d'être effectuée pour la remonte du cours rapide de l'Isère, et un premier bateau à vapeur est arrivé jusqu'à Grenoble, en surmontant tous les obstacles que présentait cette rivière torrentueuse.

Bassin de la Gironde. Le bassin de la Gironde formant un carré presque régulier, est borné au sud par les Pyrénées, à l'est par les Cévennes, et au nord par le massif du Mont-d'Or et de ses prolongements vers l'Océan.

La Garonne traverse ce bassin en diagonale, et reçoit à Toulouse le canal du Languedoc, et plus bas le Tarn, le Lot et la Dordogne sur la rive droite, et de faibles affluents sur la rive gauche.

La navigation est donc déjà très ramifiée dans ce bassin, et il

est possible encore de l'améliorer et de l'étendre, soit sur le fleuve principal, soit sur les rivières qui s'y jettent ou qui en sont voisines.

L'amélioration la plus importante sera, soit la canalisation de la Garonne en lit de rivière entre Toulouse et Bordeaux, soit la confection d'un canal latéral. Sans doute l'une de ces entreprises semble devoir exclure l'autre; et en effet nous avons vu les travaux entrepris par le gouvernement sur la Garonne empêcher une compagnie d'exécuter le canal dont elle s'était rendue concessionnaire. Mais après la retraite de celle-ci, personne ne concevra que le gouvernement ait résolu d'exécuter concurremment le canal latéral et la canalisation de la rivière; c'est cependant ce qui a lieu.

Quoi qu'il en soit, le canal de la Garonne, une fois terminé, sera un des plus beaux en ce genre (1). Construit sur le modèle du canal du Languedoc dont il est le prolongement, il aura 20 mètres de large à la superficie des eaux, avec des écluses de 6m,5 de large et un tirant d'eau de 2 mètres; sa longueur de Toulouse à Castets, où finit la marée, sera de 190 kilomètres, outre un embranchement sur Montauban de 10 kilomètres; la pente rachetée est de 126 mètres au moyen de 50 écluses. Le canal franchira le Tarn à Moissac, et la Garonne à Agen, au moyen de deux grands aqueducs.

Deux projets de canaux devaient mettre la Garonne en rapport d'une part avec le Bas-Adour, par les grandes ou les petites Landes, de l'autre avec le Haut-Adour, en remontant la vallée pour venir franchir les contre-forts élevés des Pyrénées aux environs de Tarbes; mais des difficultés majeures paraissent s'opposer à l'exécution de ces projets, et l'administration fait étudier en ce moment des lignes de chemins de fer dans ces deux directions, afin de suppléer par ces moyens à une canalisation trop dispendieuse. L'un de ces projets a même reçu un commencement d'exécution par la concession faite à une compagnie du chemin de fer de la Teste.

Bassin de la Loire. Ce bassin, qui occupe la partie centrale de la France, est le plus vaste, le plus riche et le mieux arrosé; mais

(1) Sinon un des plus économiques, car les devis s'élèvent déjà à 40 millions.

malheureusement le fleuve principal est le plus irrégulier, le plus torrentiel, en un mot le moins navigable, tandis que ses nombreux affluents, sauf l'Allier, présentent un régime assez constant et bien réglé. Aussi, dès le premier moment qu'on s'est occupé d'améliorer cette navigation, on a reconnu la nécessité de suppléer complétement par un canal latéral toute la partie supérieure du fleuve, depuis Briare jusqu'à Roanne, et même au-dessus, s'il eût été possible ; et, à défaut, on a exécuté un chemin de fer de Roanne à Andrézieux, dernier point auquel aboutissent la navigation de la Loire et les chemins de fer du Rhône.

De Briare à Nantes, la Loire aurait aussi besoin de grandes améliorations; mais on recule avec juste raison devant la dépense d'un canal latéral qui n'aurait pas moins de 400 kilomètres, et qui d'ailleurs ne présenterait pas pour la navigation à la vapeur les avantages de la canalisation en rivière, si celle-ci est reconnue possible, ainsi que quelques essais récents d'épis submersibles semblent le faire admettre.

La Haute Loire a été mise en relation avec la Seine par le canal de Briare, construit sous Louis XIII par une compagnie qui le possède encore. Le commerce de la Basse-Loire a obtenu le même avantage par le canal d'Orléans, et ces deux canaux ont été prolongés depuis jusqu'à la Seine même, par le canal de Loing, tracé dans la vallée dont il porte le nom.

Une nouvelle coommunication va s'ouvrir entre la Haute-Loire et la Haute-Seine, au moyen du canal du Nivernais, dirigé de Decise à Auxerre, à travers les forêts du Morvan.

Depuis un demi siècle, le canal du Centre, auquel on avait aussi donné le nom pompeux de *canal des Trois Mers*, n'a rempli que très imparfaitement sa destination, et est demeuré, faute d'eau et d'un entretien suffisant, moins navigable que la Saône, et presque aussi impraticable que la Loire Supérieure dont il devait opérer la jonction avec le bassin du Rhône.

La réunion de la Loire avec le bassin de la Gironde paraît présenter des difficultés insurmontables, surtout dans la direction où elle serait le plus utile, c'est-à-dire par le centre de la France. On trouve en effet dans cette partie le massif du Mont-d'Or et du Cantal qui forment une barrière continue entre les affluents

de la Loire et de la Gironde, et qui nécessiterait d'immenses travaux pour l'établissement de lignes navigables.

Bassin de la Seine. Ce bassin, moins étendu que celui de la Loire, mais peut-être non moins important, ressemble encore à ce dernier par le grand nombre et la facile navigation de ses affluents; mais il en diffère par le régime de ses eaux qui, descendant de montagnes ou plutôt de plateaux peu élevés, sont rarement torrentielles, et n'opposent en général d'autres obstacles à la navigation que le défaut d'un tirant d'eau convenable pendant l'étiage. Aussi les rivières s'y prêtent plus que partout ailleurs à une canalisation directe, et on en voit un bel exemple dans les travaux d'amélioration exécutés pour la rivière d'Oise qui est maintenant aussi navigable qu'un canal.

On a entrepris des travaux analogues pour procurer un tirant d'eau suffisant, même dans le plus bas étiage, dans tout le cours de la Seine et dans les principaux affluents, tels que la Marne, l'Yonne, l'Aisne; mais au lieu de retenir ou de relever les eaux par des barrages fixes qui ont l'inconvénient d'inonder en temps de crue les propriétés riveraines et de mettre des entraves à la navigation par la vapeur, on a adopté un système de barrage mobile proposé par M. Poirée, et dont l'expérience a déjà consacré les avantages quant à la facilité et à la simplicité de sa manœuvre, ainsi qu'à l'efficacité des résultats.

Le bassin de la Seine communique avec le bassin de l'Escaut et avec tout le réseau des canaux du Nord par le canal de Saint-Quentin qui le met aussi en rapport avec le petit bassin de la Somme, par Amiens et Abbeville; une jonction toute récente vient d'être établie avec la Meuse par le *canal de Sambre-et-Oise* dirigé de La Fère à Landrecies, et elle n'avait été précédée que de peu de temps par une autre ligne située plus à l'est, et qui sous le nom de *canal des Ardennes* réunit l'Aisne au même fleuve (la Meuse).

Pour joindre la Seine au Rhin, le gouvernement vient de commencer une entreprise bien plus vaste : c'est le *canal de jonction de la Marne au Rhin*, qui, partant de Vitry, franchit le faîte entre la Marne et la Meuse par un premier bief de partage, traverse successivement les vallées de la Meuse, de la Moselle, de la Meurthe et de la Sarre, s'élève sur la chaîne des Vosges par un second point de partage, et descend enfin dans les plaines de

l'Alsace et les vallées par une série d'écluses pour venir aboutir à Strasbourg. Ce grand projet, qui s'exécute sur les plans de M. Brisson, est à peine commencé, et il est difficile d'en évaluer les dépenses ainsi que le terme de son achèvement.

Pour compléter le système de communication de ce bassin, il resterait à ouvrir un canal de la Haute-Seine à la Haute-Saône, par Troyes et Dijon.

En résumé, le système de la navigation de France est composé de quatre grands fleuves et de leurs affluents qui traversent le territoire, le Rhône, la Gironde, la Loire, la Seine; de deux autres grands fleuves, le Rhin et la Meuse, qui n'en occupent qu'une petite portion, et d'un grand nombre de bassins secondaires, tels que l'Escaut, la Somme, la Charente, l'Adour, l'Hérault, etc. Ces cours d'eau présentent en commun un développement navigable de 7,800 kilomètres, outre la partie seulement flottable, qui est de 7,700 kilomètres. Les canaux achevés ou en construction forment en outre une étendue de 4,000 kilomètres; ce qui porte l'ensemble de nos lignes de transport par eau à 17,500 kilomètres.

En France, toutes les voies hydrauliques, même les cours d'eau pour lesquels l'art n'a rien fait, sont soumis à des droits de navigation, tandis que les routes de terre sont exemptes de tout péage. Ce droit, rétabli en 1802, sous prétexte d'obtenir des ressources pour les travaux d'amélioration des rivières, a été bientôt détourné de son but; il n'était plus qu'une charge, et une charge d'autant plus lourde pour le commerce, que la perception en était très compliquée et variable sur chaque rivière, ou même sur chaque portion du même cours d'eau. Une loi rendue en 1836 vient de remédier notablement à ces inconvénients, en réduisant le droit, et en le ramenant partout à un taux uniforme de 1 f. 75 centimes par tonne et par distance de 5 kilomètres pour les marchandises de première classe, et de 0,75 centime pour celles de deuxième classe.

Navigation intérieure des États-Unis d'Amérique. Rien n'est plus admirable que le beau système de navigation intérieure que la nature a départi à ces États, et que l'art est ensuite venu perfectionner et compléter. Par le moyen des deux grands fleuves du Missisipi et du Saint-Laurent, ainsi que des ouvrages qui les

réunissent, l'Amérique du Nord possède une ligne centrale de navigation qui n'a pas moins de 5.000 kilomètres de développement; et si l'on joint à ce tronc principal tous les embranchements et les affluents tributaires, on obtient un immense réseau navigable de plusieurs milliers de myriamètres, auquel l'art est venu ajouter encore 2,400 kilomètres de canaux complémentaires.

Le fleuve de Saint-Laurent traverse et alimente les grands lacs du Nord, et a un parcours total de 3,000 kilomètres, dans lequel il reçoit environ trente rivières considérables; on a calculé qu'il décharge journellement dans la mer 12 millions de mètres cubes d'eau.

Le bassin du Mississipi, plus vaste encore, s'étend sur un espace de 3,300,000 kilomètres carrés; sa source, située à l'ouest des grands lacs, est à 5,000 kilomètres du golfe du Mexique et à la hauteur seulement de 450 mètres au-dessus de la mer. Il reçoit de grands affluents qui méritent le nom de fleuves, tels que le Missouri, l'Ohio, l'Arkansas, la rivière Rouge. La longueur réunie de tous ces cours d'eau est de plus de 70,000 kilomètres.

Le Mississipi seul donne une ligne non interrompue de navigation de 3,600 kilomètres, entre son embouchure et les cataractes de Saint-Antoine; sa largeur ordinaire est de 800 mètres; sa profondeur est considérable et atteint 30 à 50 mètres, particulièrement à la Nouvelle-Orléans; mais comme la pente en est faible, la vitesse des eaux est modérée, et dépasse rarement un mètre par seconde.

Le Missouri se jette dans ce fleuve à environ 2,000 kilomètres de son embouchure; il a sa source dans les montagnes de l'Ouest, et dans son cours de 5,100 kilomètres, il reçoit une multitude d'affluents dont le développement excède le double de la rivière principale. Celle-ci présente une navigation continue de 4,000 kilomètres, interrompue un moment par des cascades, aussi belles, dit-on, que celle du Niagara; mais la navigation s'étend encore au-dessus jusqu'à 800 kilomètres.

L'Ohio a un cours d'environ 1,500 kilomètres, et débouche dans le Mississipi à 1,600 kilomètres de son embouchure. Les bateaux à vapeur remontent depuis le golfe du Mexique jusqu'à Pittsbourg, sur une étendue d'environ 3,000 kilomètres avec un tirant d'eau de $2^{m},50$ à 3^{m}. Ce bassin secondaire, en y compre-

nant les divers affluents de l'Ohio, ne présente pas moins de 12,000 kilomètres de lignes navigables.

Tous les fleuves et rivières de l'Ouest sont parcourus journellement par quelques centaines de bateaux à vapeur du port de 100 à 300 tonneaux, transportant voyageurs et marchandises. Le génie de Fulton a mis ainsi en valeur des voies navigables et des contrées immenses, abandonnées précédemment à la sauvagerie des Indiens.

De la grande et de la petite navigation. L'Angleterre, qui, la première parmi les nations, a établi le réseau le plus complet de navigation intérieure, a été conduite aussi, sous le point de vue économique, à diviser ses canaux en deux classes, suivant l'importance des communications, ou d'après les difficultés plus ou moins grandes de l'exécution matérielle. Sur les 1,000 lieues de canaux que possède aujourd'hui la Grande-Bretagne, près de la moitié de cette étendue a été exécutée sur le système de petite navigation, c'est-à-dire sur une dimension en largeur sous-double de celle des canaux les plus importants.

Les grands canaux ont généralement des écluses de $4^m,60$ de large sur 25 mèt. environ de longueur; les petits canaux ont des écluses de $2^m,30$ seulement de large sur la même longueur. Par cette disposition calculée, les bateaux de petite navigation, aussi longs que ceux de la grande, mais d'une largeur sous-double, peuvent se réunir deux à deux pour naviguer sur les grands canaux, et passent, à cette condition, ainsi accouplés, et sans perte d'eau, à travers les écluses de ces derniers.

Ce système de navigation, dont les avantages sont aujourd'hui consacrés par une longue expérience, paraît concilier toutes les convenances du commerce et de l'économie. Seulement on peut dire que plusieurs canaux, conçus d'abord et exécutés dans les dimensions de la petite navigation, se sont bientôt trouvés insuffisants, eu égard aux développements inespérés des transports; mais alors on a pu remédier à cet état de choses, et satisfaire aux nécessités nouvelles du commerce, en ramenant ces canaux au système de grande navigation par le doublement des dimensions latérales.

En France, nos canaux, établis à des époques diverses et dans des vues différentes, sont loin de présenter la même uniformité,

et encore moins cette proportionnalité calculée de dimensions, en raison des besoins commerciaux et des exigences locales. Bien que nos canaux ne fussent pas destinés, surtout dans leur origine, à un mouvement aussi considérable que celui des canaux anglais, établis à une époque toute récente, et dans une contrée plus populeuse, jouissant déjà d'une agriculture et d'une industrie plus développées, cependant nous les trouvons établis sur des dimensions presque monumentales, à l'imitation de nos grandes routes, sans que pour cela les uns, pas plus que les autres, soient d'un service aussi parfait, aussi régulier, aussi économique, que celui des canaux d'Angleterre.

Quant à leur dimension en largeur, et par conséquent à la grandeur des bateaux qui les fréquentent, nos lignes de navigation artificielles peuvent être ramenées à trois classes principales :

1° Les plus grands canaux, tels que ceux du Languedoc, de Narbonne, de Saint-Quentin, de la Somme, de Beaucaire, dont les écluses ont 6m,50 de large, sur 30 à 35 mèt. de long;

2° Des canaux moyens, tels que ceux du Centre, de Mons à Condé, de Bourgogne, du Rhône au Rhin, latéral à la Loire, du Nivernais, etc., dont la largeur uniforme des écluses est de 5m,20, et la longueur de 30 mèt.;

3° Les canaux de dimension inférieure, tels que ceux de Briare, d'Orléans, de Loing, de Givors, de Bretagne, qui ont des écluses de 4m,40 à 4m,70 de large, et de 25 à 30 mèt. de long. Ce sont les canaux dont les dimensions se rapprochent le plus de celles des canaux anglais dits de *grande navigation* (1).

Des canaux construits sur des échelles aussi démesurées, et sans aucune relation avec les besoins commerciaux, donnent lieu à des dépenses énormes en construction et entretien; aussi ces ouvrages demeurent-ils long temps inachevés ou imparfaits, et sont d'une navigation précaire et dispendieuse; tan-

(1) Nous ne parlons pas de deux exceptions à ce classement, qui, bien que faisant partie d'un même système navigable, présentent les deux extrêmes en dimensions : les canaux de Saint-Denis et Saint-Martin, dont les écluses ont 7m,80 de large et reçoivent des bateaux de 300 tonneaux; et le canal de l'Ourcq, si resserré au contraire, qu'il n'est fréquenté que par des bateaux de 2 mètres, portant au plus 20 à 25 tonneaux.

dis que, tracés sur des bases plus modestes, les canaux seraient terminés promptement et à peu de frais, entretenus avec soin et bien alimentés d'eau, et le réseau navigable pourrait dès lors être étendu sur une multitude de points du territoire qui en sont privés.

Prenons, par exemple, le canal du Languedoc, construit, il y a cent cinquante ans, sur une longueur de 240 kilomètres, et sur des dimensions monumentales qui exigeraient aujourd'hui une dépensé d'au moins 48 millions (1). Réduit aux dimensions des canaux anglais de petite navigation, c'est-à-dire au tiers de sa largeur, il eût tout au plus coûté la moitié de cette somme, ou 24 millions. La somme économisée eût été plus que suffisante pour prolonger le canal jusqu'à Bordeaux, et la France aurait joui depuis un siècle et demi d'un canal des *Deux Mers* vraiment digne de ce nom.

D'un autre côté la diminution sur les frais d'entretien, qui sont de 500,000 fr. par an, eût plus que compensé la légère augmentation sur les frais de halage dans un canal étroit; cette diminution ne saurait être évaluée à moins de 240,000 fr., tandis que le surcroît de frais pour un mouvement moyen de 80,000 tonnes, tel qu'il a été dans cette période, n'aurait pas atteint 200,000 fr. (2); il y aurait donc eu économie encore sous ce rapport.

Toutefois les frais de halage étant proportionnels aux quantités de transports, on conçoit que lorsque ceux-ci auront atteint un certain développement, il pourra y avoir avantage à élargir les canaux; mais nous sommes encore loin de ce temps; car le canal du Languedoc, malgré son importance et son heureuse position, n'est arrivé de nos jours qu'à un tonnage de 100 à

(1) Le devis du canal latéral à la Garonne qui s'exécute en ce moment en prolongation du canal du Languedoc s'élève à 40 millions, et cependant ce canal n'aura que 200 kilomètres, le tiers seulement des écluses du premier, et point de ces ouvrages extraordinaires pour biefs de partage, tels que réservoirs et rigoles nourricières.

(2) Le prix du fret sur le canal du Languedoc est de 2 centimes par tonne et kilomètre, ou de 4 fr. 80 cent. pour le parcours: il ne serait pas porté à plus de 3 cent. dans un canal étroit; ce ne serait donc qu'une augmentation de 2 fr. 40 cent. par tonne, ou de 192,000 pour 80,000 tonnes.

120 mille tonnes, tandis que des canaux anglais à petites sections, suffisent pour voiturer 150 à 200 mille tonnes.

Le premier essai de petite navigation tentée en France a eu lieu sur le canal de Berry, qui malheureusement n'est pas encore terminé, de sorte que nous ne sommes pas à même d'apprécier par une expérience directe fait sur notre territoire, les mérites relatifs de ce système économique. (V. HALAGE et VAPEUR (navigation à).

MELLET.

NAVIRES. (*Construction.*) Les noms de *vaisseau* et de *navire* sont appliqués à peu près indistinctement pour désigner les bâtiments destinés à la navigation sur mer; le second est cependant plus particulièrement appliqué aux bâtiments marchands.

Si la construction générale de ces deux espèces de vaisseaux admet des règles générales, ceux qui sont destinés à la guerre exigent des conditions particulières d'autant plus multipliées qu'ils doivent porter un plus grand nombre de canons et d'hommes.

Comme c'est particulièrement sous le rapport du commerce que nous devons considérer ici les *navires*, nous ne devons indiquer la construction que d'une manière générale, et sans entrer dans aucun détail sur la mâture, la voilure; quant aux dispositions intérieures, nous n'indiquerons également que ce qui a rapport aux bâtiments de commerce.

Les navires marchands, construits dans le but de transporter des passagers et des marchandises, ne portent de bouches à feu que celles qui sont indispensables pour les signaux ou une défense momentanée, par exemple contre les pirates ou les bâtiments armés en course. Leur capacité, ou mieux l'importance du chargement qu'ils peuvent recevoir, est exprimée en tonneaux, et varie depuis 200 jusqu'à 1200.

Suivant qu'ils sont destinés à des voyages de long cours ou au cabotage, les navires exigent des conditions différentes; il en est de même des navires *baleiniers*, qui, parcourant des parages dangereux, ne pourraient résister aux avaries graves auxquelles ils sont sans cesse exposés, s'ils n'avaient reçu une force qui les rendît capables de surmonter toutes les difficultés au milieu desquelles ils se trouvent placés.

Tenir parfaitement la mer, avoir une marche suffisamment

rapide, prêter le moins possible au tangage et au roulis, bien porter sa voilure, et se prêter facilement à toutes les manœuvres, telles sont les qualités d'un bon navire ; mais fût-il construit d'après les meilleures règles et tout ce que l'expérience a pu indiquer de plus positif à cet égard, un navire peut perdre beaucoup à la mer, suivant sa mâture, la manière dont l'*arrimage* y a été fait, et l'habileté du capitaine qui le commande.

Un navire, comme corps flottant, doit offrir, relativement au fluide sur lequel il se meut, deux conditions extrêmement importantes, le déplacement d'une quantité convenable de fluide, et la stabilité, sans qu'il soit exposé à se mouvoir avec trop de difficulté.

La forme générale à laquelle on s'est arrêté pour tous les vaisseaux est celle d'un poisson ; mais les formes particulières de toutes les parties varient beaucoup : chaque constructeur a pour ainsi dire son GABARI, et la difficulté de comparer toutes les qualités de plusieurs navires fait que l'on s'arrête à reproduire celui que l'on croit le mieux remplir les conditions que nous avons énumérées précédemment, sans que l'on ait jusqu'ici établi de règles précises de construction.

Un navire se compose d'une enveloppe solide, devant s'enfoncer dans le liquide ambiant jusqu'à une certaine profondeur qu'il ne peut dépasser sans perdre beaucoup de sa vitesse. Trois parties principales doivent y être distinguées : la partie inférieure, toujours immergée, et dans l'intérieur de laquelle on place le lest s'il n'y a pas de marchandises qui puissent y être renfermées, et souvent celles-ci même comme lest ; la partie moyenne, qui ne se trouve baignée par l'eau que dans les mouvements variés du navire ; des ouvertures convenables, garnies de croisées, y sont pratiquées pour fournir dans l'intérieur la lumière qui est nécessaire à ceux qui s'y trouvent placés ; la partie supérieure, recouverte dans toute son étendue par un plancher désigné sous le nom de pont ou tillac, muni d'un nombre d'ouvertures suffisantes pour pénétrer dans l'intérieur.

Les rames que l'on emploie pour faire mouvoir et diriger des bateaux d'une plus ou moins grande dimension, et que les anciens appliquaient à un certain nombre de bâtiments que l'on trouve désignés sous les noms de bi, tri, quadri-rèmes, ne peuvent être

adoptées pour des bâtiments destinés à des voyages de long cours; des moyens particuliers ont dû être mis en usage pour diriger ceux-ci. Les voiles remplissent ce but, et dès lors la *mâture* d'un vaisseau devient un objet de la plus haute importance. Depuis que l'application de la vapeur est venue fournir à l'industrie des moyens si étendus d'action, son adoption a présenté d'immenses avantages pour le transport par eau : ce n'est plus sur les rivières seulement, ou pour de courtes traversées sur mer, qu'elle est appliquée; des paquebots à vapeur sillonnent déjà les mers sur de grandes étendues, et l'influence de ce moyen d'action se fait chaque jour sentir plus vivement. Nous n'avons autre chose à faire qu'à renvoyer, pour ce qui a trait à ce sujet, à l'article BATEAUX A VAPEUR.

La *quille*, sur laquelle repose le navire, est droite et formée par la réunion d'un nombre suffisant de pièces de bois d'un fort équarrissage, assemblées par entailles avec des chevilles et des clous; on fixe dessus le *brion* et l'*étrave*, qui termine la partie antérieure. Une *fausse quille* et une *contre-quille* sont destinées à donner plus de solidité à la quille; la *contre-étrave* double l'étrave et la solidifie également.

Sur ce cadre sont fixées, par le moyen des *varangues*, les *couples*, dont la courbure produit la forme du navire; enfin les *lisses*, pièces de bois courbes, garnissent le bâtiment dans sa longueur en recouvrant les *couples*.

A la partie postérieure se trouve une pièce de bois portant le nom d'*étambot*, souvent perpendiculaire à la quille, formant quelquefois un angle légèrement obtus; cette pièce est doublée par le *contre-étambot*; c'est sur elle que l'on place le gouvernail et que l'on établit l'*arcasse*.

Les *bordages*, appliqués sur la réunion des pièces dont nous avons seulement indiqué les principales, constituent la garniture extérieure du bâtiment; les *vaigres* et *serres* le garnissent dans l'intérieur; par le moyen de *toux*, on établit le *pont*; les *écoutilles* sont garnies de *traversins*.

Des pièces de bois horizontales entaillées se posent sur la quille; plus épaisses au droit des mâts, elles portent le nom de *carlingues*; des ouvertures, désignées par celui d'*étambrais*, donnent passage aux pieds des mâts; leur dimension d'avant en arrière

est la plus grande, pour donner la facilité de mouvoir les mâts.

Les *bas-mâts* ou *mâts-majeurs* portent sur les carlingues; ils sont formés de plusieurs pièces de sapin assemblées. Les mâts supérieurs sont d'un seul morceau également en sapin; ils portent les hunes et la voilure dans le détail de laquelle nous n'entrerons pas.

Les navires, depuis 300 tonneaux, portent trois mâts: le *grand mât*, le mât de *misaine* et celui d'*artimon*, placés verticalement; plus, le mât de *beaupré*, couché à l'avant du navire.

Plusieurs ancres servent à arrêter la marche du navire dans certaines conditions données. Un cabestan permet de les manœuvrer avec facilité; des cordages très forts étaient nécessaires autrefois pour cette partie du gréement, on y a substitué les *chaînes-câbles*, dont l'avantage est incontestable, mais qui ne sont encore en usage d'une manière générale que sur les bâtiments de l'État: chaque anneau est oblong, et pour maintenir l'écartement des parois, il porte à son milieu un tirant soudé à ses deux extrémités.

Quelque soin que l'on ait mis à établir la jonction des nombreuses pièces de bois qui forment les garnitures extérieures et intérieures des bâtiments, il est impossible que l'eau ne pénètre pas dans la cavité constamment enveloppée d'eau. Pour diminuer autant que possible ce grave inconvénient, on *calfate* l'intérieur au moyen de matière goudronneuse ou d'un mélange de deux tiers de *ciment romain* et un tiers de sable bien mélangés, que l'on fait pénétrer dans les intervalles des pièces de bois. Malgré ces précautions, il est nécessaire d'extraire de temps à autre de la *cale* une certaine quantité d'eau au moyen d'une pompe.

Le bordage en bois éprouvant rapidement une détérioration plus ou moins profonde, pour la diminuer, on revêt souvent la surface extérieure des navires de plaques de cuivre fixées par le moyen de clous en bronze, ceux de fer produisant une action galvanique qui détermine très rapidement l'altération du cuivre.

Le doublage en cuivre des bâtiments augmente beaucoup leur prix de construction; mais les avantages inappréciables qu'on en retire compensent bien cette augmentation de dépenses; cependant, malgré la résistance du métal à la plupart des causes d'altération qui se feraient sentir pour le bois, les doublages

éprouvent quelquefois avec une grande rapidité, par le contact de l'eau de mer, une profonde détérioration. On trouve à l'article Oxidation l'indication des moyens proposés par Davy pour obvier à ce grave inconvénient.

Si les pièces de bois qui forment le revêtement extérieur d'un navire sont exposées à éprouver une altération plus ou moins rapide, les parties intérieures le sont à un autre genre d'altération qui amène plus ou moins promptement, et quelquefois avec une effrayante rapidité, certains navires à un état qui exige des réparations et même des renouvellements d'une grande étendue. Cette maladie des bois, désignée par le nom de *pourriture sèche* ou *dry-rot*, a depuis long-temps attiré l'attention de tous les gouvernements qui, par leur position géographique, doivent entretenir une marine.

Un nombre considérable de procédés ont été proposés ou mis en usage pour préserver le bois de cette altération; il est impossible de dire jusqu'ici qu'aucun ait complétement réussi : nous nous bornerons à rapporter les suivants :

On applique sur le bois à l'aide d'un pinceau une dissolution bouillante de potasse ou de soude destinée à détruire les champignons qui se trouvent à la surface, et après on imprègne le bois avec une dissolution de pyrolignate de plomb.

On lave le bois avec une dissolution de pyrolignate, et au bout de dix à douze heures on l'imbibe d'une autre dissolution d'alun dans le rapport de 180 grammes par litre.

On enduit le bois de plusieurs couches de goudron, ou d'huile pyrogénée de ce corps, ou d'huile de lin, dans laquelle on fait bouillir diverses plantes, comme l'absinthe, la centaurée, etc., et à laquelle on ajoute du goudron et de l'aloès en poudre.

M. Chevallier a proposé de remplacer ce mélange par de l'huile pyrogénée de la distillation des côtes de tabac.

M. Brunel enduit le bois de goudron, et le saupoudre de brique en poudre. Dans tous ces procédés, la substance destinée à préserver le bois n'agit qu'à la surface extérieure. On a cherché à obtenir une conservation plus parfaite en pénétrant le bois lui-même de diverses substances qui le rendraient moins altérable. Ainsi, divers sels, comme le sulfate de fer, le bi-chlorure de mercure (sublimé corrosif), ont été appliqués avec avantage.

M. Bréant s'est servi pour pénétrer ainsi le bois, de diverses substances, d'appareils au moyen desquels il est facile de faire parvenir les liquides dans toutes les parties des pièces même du plus fort équarrissage.

Récemment, on a proposé de se servir de *créosote* (l'un des produits de la distillation du bois, dont les propriétés pour la conservation des matières organiques des animaux est depuis long-temps connue).

L'expérience peut seule faire connaître les avantages réels que l'on pourra retirer de l'application de ces divers moyens. La pénétration du bois au moyen du sublimé corrosif paraît jusqu'ici avoir fourni les meilleurs résultats.

Du reste, comme la plupart des maladies des bois sont produites par diverses espèces d'insectes dont les mœurs sont encore mal déterminées, les recherches de divers savants, et particulièrement celles de M. Audoin, sur plusieurs animaux de cette classe, font entrevoir des améliorations dans l'aménagement des bois, et, par suite, la connaissance de moyens pour combattre plus utilement les maladies qui résultent de leur action.

Une observation importante, et que nous ne devons pas négliger avant de terminer ce qui a rapport à la conservation des navires, est celle qui fut faite par M. Marsh en 1804.

Un bâtiment espagnol de 450 tonneaux relâcha à Charlestown (États-Unis), pour réparer de fortes avaries; le bordage qui couvrait la partie inférieure de la largeur étant enlevé, il s'y trouva une couche de ciment tellement adhérent aux membrures qu'elle ne put être enlevée qu'à coups de hache. Le capitaine donna les renseignements suivants sur la composition de ce ciment, qu'il voulut faire rétablir.

On éteint de bonne chaux avec la quantité d'eau seulement nécessaire, et après l'avoir passée à un tamis métallique, on la mêle avec de l'huile de poisson, à consistance de mastic de fontainier, et on l'applique avec une truelle; le lendemain il est dur, quoique immergé dans l'eau. On employa 5 tonneaux de chaux et 63 gallons d'huile de poisson pour l'opération.

L'emmagasinement des marchandises et des divers objets nécessaires pour le service des navires, exige que dans la construction toute la capacité intérieure soit utilisée de la manière la plus

rigoureuse, sans cependant que rien puisse nuire à la solidité ordinaire, qui est si indispensable, que tout doit y être subordonné.

D'un autre côté, comme le *jaugeage* d'un navire, ou la détermination du poids qu'il doit avoir pour bien marcher, abstraction faite de sa forme, que nous supposerons convenable, est nécessaire pour l'arrimage, il faut en connaître le cube intérieur, et, d'une autre part, la nature des marchandises qu'il s'agit d'y accumuler, pour en régler la charge.

Pour avoir à la fois la stabilité nécessaire et obéir aux vents par une bonne marche, un navire doit avoir son *centre de gravité* placé dans une condition convenable : trop élevé, ce point exposerait le navire à de grands dangers dans un moment de tempête ; trop bas, il rendrait trop difficiles ses mouvements au milieu du fluide au sein duquel il se meut.

Le plus ou moins de hauteur du centre de gravité expose aussi le navire à un tangage dont l'action doit être évitée autant que possible. C'est le plus près possible de la *ligne de flottaison* que doit être placé ce centre.

Le *méta-centre* d'un navire est également d'une grande importance à déterminer ; c'est le point d'interjection d'une ligne verticale passant par le centre de gravité avec la résultante de la pression latérale de l'eau lorsqu'il est incliné sur un bord ou sur l'autre, limite au-dessus de laquelle le centre de gravité ne peut être placé. La stabilité d'un navire exige que le méta-centre soit toujours au-dessus du centre de gravité.

Quand la largeur du navire est considérable relativement à sa longueur, le méta-centre s'élève relativement à la longueur, surtout si le bâtiment est chargé à fleur d'eau ; et si l'on considère le méta-centre comme point de percussion, les extrémités du navire ne plongeraient que peu dans l'eau avant qu'il s'accule en arrière rapidement et avec violence.

Ce vaisseau fait vent-largue, c'est-à-dire se meut contre les flots ; quand une vague passe sous l'arc de la proue, il s'abaisse sur-le-champ de l'avant, et quand il survient une autre vague, cette partie a de la peine à se relever, et le vaisseau *tangue*.

Quand l'arrière-poupe éprouve un mouvement semblable, on dit que le vaisseau *accule*, ce qui occasionne les mêmes inconvénients que le tangage.

Le tangage n'est pas seulement pénible pour l'équipage, le na-

vire est retardé dans sa course, et les mouvements violents qu'il éprouve nuisent beaucoup à la mâture et aux manœuvres.

Dans un prompt sillage, le tangage et les chutes font beaucoup souffrir un navire dans toutes ses parties, et tendent à déterminer des ruptures qui le sépareraient en deux.

Ces mouvements sont très violents dans des bâtiments chargés à fleur d'eau et vis-à-vis la partie la plus élevée de l'avant et de l'arrière qui se trouvent sous l'eau; en transportant les poids de l'avant vers l'arrière ou plus près de l'arrière que le milieu du navire, on les affaiblit, ce qui conduit à prendre le centre de gravité vers le milieu; mais ce point ne peut être le milieu même, à cause du mât de misaine et de ses agrès, des ancres, etc.

Quand on fait voile au largue, c'est-à-dire quand le vent vient de côté ou plus de l'avant, presque tous les bâtiments, sans le secours du gouvernail, tournent leur proue plus au vent, de sorte que la direction moyenne de la résistance de l'eau passe ordinairement un peu en avant du centre de gravité; quand ce mouvement est éloigné de la proue, il n'est pas convenable, mais on peut le modifier en faisant plonger le creux du vaisseau au-dessous de la poupe, ou en faisant plonger la quille plus à la poupe qu'à la proue.

Quand on frappe sur un point d'un corps entre son extrémité et son centre de gravité, ce corps tourne autour d'un point situé de l'autre côté du centre de gravité. De là, quand un navire obéit davantage au gouvernail qu'à l'effort de l'eau contre la proue, il tourne autour d'un point qui est en avant de ce centre, mais l'action du gouvernail ne doit pas être continue jusqu'à ce que l'effet de l'eau se porte en entier sur la proue du bâtiment, afin que le navire tourne autour d'un point situé au-delà du centre de gravité; dans ce cas, la résistance de l'eau contre la proue et le gouvernail agissent concurremment pour que le navire tourne du même côté, de même que quand on brasse les voiles en sens opposé au sillage, ou que l'on fait tourner le bâtiment contre le vent: alors le navire tourne autour du centre de gravité, ou à très peu près, suivant que l'une des actions l'emportera sur l'autre: le centre de gravité reste alors au milieu et le vaisseau vire très vite.

Le roulis ne s'offre généralement que quand le vaisseau cingle avec un vent favorable; il est le plus fort quand il vente peu.

d'abord et que le vent tourne d'un autre côté, formant un angle droit avec le premier, et que les vagues continuent à se succéder dans la première direction. Il roule également quand il frappe très obliquement quelques vagues à la vue.

Le sillage devient plus égal et sans secousses quand le centre de gravité du navire est à fleur d'eau ou très peu au-dessous.

Pour rendre ces roulis les plus longs possible, il faut que le navire ait une grande capacité dans ses fonds et peu d'excédant dans ses bordages au-dessus de l'eau, relativement à sa longueur; que le centre de gravité de sa carène et, par conséquent, son méta-centre soient très abaissés.

C'est de la combinaison de ces données que résulte le plus ou moins bon mouvement d'un navire; le reste concerne les manœuvres, dont nous n'avons pas à nous occuper.

Pour que le navire ait le degré de stabilité nécessaire, sa cale doit être chargée avec des corps pesants, ou lest; si les marchandises qu'il s'agit de transporter n'offrent pas ce caractère, on leste avec du sable; si on transporte du fer, de la fonte, du marbre, etc., ces matières, rangées à fond de cale, servent à lester le bâtiment; ce lest est si indispensable que, faute de marchandises, on emploie du sable pour l'obtenir.

Nous regrettons que l'étendue de cet article ne nous permette pas de donner quelques détails sur les moyens de déterminer le cube de l'espace dans un navire destiné à recevoir les chargements. Nous nous contenterons de dire qu'après qu'il a été déterminé, l'arrimage du navire demande des soins particuliers pour profiter de tout l'espace, à cause de la forme et des dimensions des substances qu'il s'agit de transporter, et de leur nature, qui ne permet pas de les placer indifféremment dans tous les espaces destinés à renfermer les marchandises; et, en effet, des différences énormes se présentent à cet égard entre les produits commerciaux; le fer, le cuivre et d'autres métaux en barres et en saumons, le bois pour charpente ou pour constructions navales, les liquides, le sucre, le poisson, etc., offrent des différences telles, que l'on conçoit immédiatement les difficultés que présente l'*arrimage*.

Toutes les substances renfermées dans des tonneaux sont faciles à placer, malgré la perte énorme d'espace, qui provient de la forme de leurs enveloppes, tandis que des caisses, qui laissent

peu d'espace entre elles, sont plus facilement et plus avantageusement placées dans le chargement.

C'est toujours au tonneau que l'on compte la charge des navires : le tonneau de poids est de 1,000 kil. ; celui d'encombrement comprend les matières liquides, offrant un grand volume; le tonneau d'arrimage, par exemple, de barriques de Bordeaux comporte 42 pieds cubes; mais, à cause des vides, on en compte 45.

Un navire de 600 tonneaux porte donc 600,000 kil.; d'où il suit qu'il déplace un poids d'eau égal à celui de son chargement, plus son poids propre.

Au chargement en marchandises, et même avant tout chargement, on doit ajouter la provision d'eau douce nécessaire à tous les besoins de l'équipage.

Comme on l'a vu à l'article Eau, le transport de ce liquide dans des tonneaux offrait des inconvénients immenses, auxquels la fabrication des caisses en fer a obvié ; ces caisses ont procuré, relativement au chargement des navires, une autre sorte d'avantage, résultant de la facilité avec laquelle on a pu modifier les formes de ces caisses pour ménager l'espace destiné à la provision d'eau, ce qui ne pourrait être obtenu avec des tonneaux.

Les caisses prennent la forme de l'emplacement dans lequel on les réunit; par ce moyen on gagne autant de place que la courbe des parties utilisées prendrait de place en se servant de caisses carrées ou rondes. C'est à l'avant du navire que se fait cet emmagasinement.

Sans revenir ici sur rien de ce qui a été dit à l'article Eau, sur les moyens de rendre potable celle de la mer, nous croyons utile d'insister sur les avantages que les marins retireront de l'adoption de leurs procédés pour arriver à ce but. L'expérience ayant prouvé que l'on peut faire utilement usage de cette eau, la seule question qui reste à résoudre est une question d'économie ; car la proportion de combustible nécessaire pour distiller l'eau occupant plus d'espace que les caisses elles-mêmes, la distillation n'est plus un procédé applicable généralement. Modifier les appareils de distillation pour leur faire produire le plus d'effet utile possible, tel est alors le but à atteindre.

Ce problème paraît avoir été résolu d'une manière assez complète par M. Cotelle, au moyen d'un appareil qui produit

plus de 10 d'eau pour 1 de houille, et qui réalise ainsi une des parties les plus importantes de la question. La chaleur perdue peut être employée à la cuisine, et permet alors de réunir ensemble deux appareils qui se servent mutuellement. Des essais faits au ministère de la Marine ont fourni des résultats avantageux, et il y a lieu de penser qu'ils conduiront à de très notables améliorations dans le régime des marins.

Dans quelques navires marchands, la cuisine est établie sur le pont; il arrive souvent alors que dans les mauvais temps on est plusieurs jours de suite sans pouvoir faire cuire les aliments; pendant ce temps on serait privé de distiller de l'eau, mais la quantité que fournit un appareil pendant une seule journée, permettrait toujours d'en avoir une assez forte provision pour pourvoir à tous les besoins.

On a presque généralement adopté, pour les navires, des fourneaux dans lesquels le même feu fournit à toutes les opérations culinaires, le four pour le pain fait lui-même partie de ce fourneau. L'appareil de M. Cotelle s'adapte également bien à tout ce service; bien entendu cependant que si une partie de la chaleur est employée à la cuisson des aliments, la proportion d'eau distillée se trouve diminuée pour la même proportion de combustible. Nous renverrons du reste à l'article PAIN pour les détails d'un *four* destiné aux navires, et qui paraît offrir de vétables avantages.

Les procédés de conservation des substances alimentaires (voy. PROCÉDÉ D'APPERT), ont été, pour les voyages par mer, un bienfait auquel peu d'autres peuvent être comparés; pouvoir se nourrir d'aliments frais, même pendant les plus longs voyages, et avoir à sa disposition une quantité surabondante de bonne eau, sont, sans aucun doute, deux des plus importantes améliorations auxquelles on pouvait aspirer.

Il est facile de penser que dans des espaces encombrés de marchandises ou de matériaux divers nécessaires pour le gréement des navires, l'air ne se renouvelle qu'avec difficulté, et que son altération, par tant de causes différentes, arrive souvent jusqu'au point de devenir nuisible; il doit paraître même surprenant qu'avec la progression rapide des améliorations apportées aux habitations, et la facilité que fournissent les moyens d'une exécution très facile, on soit encore aujourd'hui aussi en arrière pour la ventilation

des diverses parties d'un navire. Sans entrer ici dans aucun détail sur les procédés propres à déterminer un aérage qui permette dans tous les temps de pénétrer, même sans gêne, dans toutes les parties d'un navire, parce qu'à l'article VENTILATION, il devra être traité en détail de ces diverses applications, nous ferons remarquer que, sans créer aucun moyen particulier pour mettre en mouvement les appareils de ventilation, le foyer de la cuisine et la force du vent permettraient de déterminer, sans aucun frais, une ventilation facile et aussi abondante que l'on voudrait.

Il nous suffira, pour prouver l'utilité et même l'indispensable nécessité de pourvoir à l'aérage de toutes les parties d'un navire, de citer l'exemple d'un bâtiment transportant de la POUDRETTE, et dont l'équipage a éprouvé de graves accidents qu'aurait prévenus un bon système de ventilation ; quoique nous sachions bien qu'il se présentera rarement des occasions aussi flagrantes de danger par l'altération des substances organiques.

Ce n'est, le plus ordinairement, que dans des cas rares, et lorsque l'air de la cale est parvenu à un état de méphitisme qui ne permettrait pas d'y pénétrer impunément, que l'on se détermine à produire une forte ventilation, parce qu'il faut créer des moyens toujours embarrassants, sinon réellement difficiles, tandis que si on en avait de simples, faciles à mettre en œuvre et peu dispendieux, on en ferait un usage habituel.

Les passagers et l'équipage, confinés pendant un temps toujours long, et même pendant plusieurs mois, dans un espace très restreint, ne peuvent pas prendre l'exercice ni user de tous les moyens qui sont à l'usage de l'homme sur terre ; c'est bien le moins que l'air, la nourriture et la boisson leur soient fournis sains et abondants.

L'exiguité des espaces destinés à chaque individu, et la nature du milieu sur lequel ils sont portés, ne permettent de faire usage que de hamacs, avantageux pour rendre moins sensibles les mouvements du vaisseau, mais permettant déjà difficilement pour eux-mêmes le renouvellement de l'air autour du corps. Si nous nous reportons à ce qu'on sait sur les quantités d'air nécessaires pour rendre la respiration facile (voy. HABITATION), on ne saurait comprendre combien on a peu fait jusqu'ici pour améliorer l'état des vaisseaux.

Les bâtiments marchands destinés à quelques usages spéciaux, comme la pêche, par exemple, exigent certaines conditions particulières qu'il serait trop long de détailler ici. La nature des chargements qu'ils doivent recevoir, celle des agrès et instruments de pêche, l'absence de passagers, font utiliser toute la place pour le but du voyage; ce sont particulièrement les vaisseaux baleiniers qui, destinés à naviguer dans des mers dangereuses, à résister à des chocs violents, au milieu des glaces, et par les animaux qu'ils poursuivent, doivent être construits avec une grande solidité, et pourvus de tous les moyens d'attaque et de défense qu'exige leur destination.

La bonne construction d'un navire, l'habileté du capitaine qui le commande, le courage de l'équipage, ne peuvent le préserver des dangers inhérents aux conditions de la navigation. Assailli par la tempête, jeté au milieu des rescifs, privé souvent de ses moyens d'action par la perte de quelques parties importantes de son gréement, il ne reste aux passagers et à l'équipage d'autre moyen de salut que dans l'abandon du bâtiment lui-même; alors les chaloupes, souvent insuffisantes pour pourvoir à tant de besoins, l'urgence des circonstances, doivent faire désirer de nouveaux moyens d'échapper au plus imminent danger. De nombreux appareils de sauvetage ont été proposés pour arriver à ce but, rejetés par un grand nombre de marins; on doit cependant convenir de leur incontestable utilité. Si, suivant l'opinion de ces marins, un équipage courait risque de ne pas faire tout ce qu'il est possible d'en attendre, par la persuasion que des moyens de sauvetage lui sont assurés; d'un autre côté, l'on peut dire que la certitude de trouver quelque ressource alors qu'aucune force ni volonté de l'homme ne peut permettre de se maintenir plus long-temps sur un navire qui vous échappe au milieu d'une vaste mer, a lieu de soutenir le courage et d'animer les efforts d'hommes dont le courage est l'une des conditions de l'état qu'ils ont embrassé, et que, quant aux passagers, cette certitude peut exercer la plus utile action sur leur moral, en les mettant à même de tenter des efforts dont ils seraient sans cela incapables.

A l'article Sauvetage, nous indiquerons les principaux moyens créés dans ce but; nous ne devons pas manquer de dire ici que ces moyens ont fréquemment aidé les courageux habitants des côtes à secourir des bâtiments en détresse, et que des sociétés de

sauvetage ont su, par d'honorables récompenses, mettre au grand jour les actes d'un dévouement héroïque auxquels on on doit le salut d'un grand nombre de personnes.

Les navires ne doivent pas avoir la même forme pour toutes les mers qu'ils sont destinés à parcourir, et les circonstances commerciales modifient quelquefois les dispositions générales qu'on leur assigne.

Par exemple autrefois, pour le commerce du coton avec les États-Unis, on ne se servait que de fins voiliers, tandis que maintenant on fait usage de navires de 500 ou 600 tonneaux ayant beaucoup de cale. Ces navires doivent tirer environ 14 pieds d'eau (4^{m},55).

Pour la navigation dans la mer des Indes on emploie des navires plus grands et plus fins voiliers, de 800 à 900 tonneaux, et tirant de 15 à 18 pieds (4^{m},85 à 5^{m},85).

Le commerce avec les principales parties de l'Amérique, et celui des sucres avec la Guadeloupe et la Martinique, exigent des navires plats de varangue.

Le tirant d'eau d'un navire est un objet d'une haute importance pour sa destination; d'une moindre dimension, muni de moins de moyens de résister aux avaries dans une rade, et destiné à pénétrer dans des ports d'une moindre importance que les vaisseaux de guerre, le navire marchand perdrait une partie de ses avantages s'il exigeait des eaux trop profondes.

NAVIRES. (*Commerce. — Administration.*) On appelle *navires*, en donnant à cette expression un sens générique, tous les bâtiments de commerce naviguant sur mer, tels que les trois-mâts, les bricks, les cutters, les goëlettes, les paquebots, les brigantins, les pirogues, les tartanes, les felouques, les chasse-marées, etc.

Le mot navire comprend non seulement ce qu'on appelle *la coque*, mais encore ce qu'on nomme *les agrès*, qui embrassent la chaloupe, le canot, les ancres, les mâts, les câbles, les voiles, les poulies, les vergues, et généralement tous les accessoires propres à la navigation. Enfin, on dit aussi *le corps* du navire, pour signifier la coque et les agrès, et *les facultés* du navire, pour signifier les marchandises dont il est chargé.

Dispositions générales. Les navires et autres bâtiments de mer sont meubles. Néanmoins, et par une exception que commande

l'importance de ces propriétés, ils sont affectés aux dettes du vendeur, et spécialement à celles que la loi déclare privilégiées. (190, C. de comm.)

Tout propriétaire de navire est civilement responsable des faits du capitaine, pour ce qui est relatif au navire et à l'expédition. La responsabilité cesse par l'abandon du navire et du fret.

Les propriétaires des navires équipés en guerre ne sont toutefois responsables des délits et déprédations commis en mer par ses gens de guerre qui sont sur leurs navires, ou par les équipages, que jusqu'à concurrence de la somme pour laquelle ils ont donné caution, à moins qu'ils n'en soient participants ou complices.

Le propriétaire d'un navire a le choix et la nomination du capitaine. Il peut le congédier, sans être tenu de lui donner une indemnité, à moins de convention par écrit.

Si le capitaine congédié est copropriétaire du navire, il peut renoncer à la copropriété et exiger le remboursement du capital qui la représente. Le montant de ce capital est déterminé par des experts convenus ou nommés d'office.

En tout ce qui concerne l'intérêt commun des propriétaires d'un navire, l'avis de la majorité est suivi. La majorité se détermine par la proportion d'intérêt dans le navire, excédant la moitié de sa valeur.

La licitation du navire ne peut être accordée que sur la demande des propriétaires formant ensemble la moitié de l'intérêt total dans le navire, s'il n'y a par écrit convention contraire. (C. de comm., art. 216 à 220.)

Tout capitaine, maître ou patron d'un navire est garant de ses fautes, même légères, dans l'exercice de ses fonctions. Il est responsable des marchandises dont il se charge; il en fournit une reconnaissance que l'on appelle CONNAISSEMENT (voy. ce mot).

Il est chargé de former l'équipage, et doit, avant de prendre charge, faire visiter son navire, conformément aux règlements. Le procès-verbal de cette visite est déposé au greffe du tribunal de commerce, et il en est délivré extrait au capitaine.

Le capitaine est tenu d'avoir à bord l'acte de propriété du na-

vire, l'acte de francisation, le rôle d'équipage, les connaissements et chartes-parties, les procès-verbaux de visite, les acquits de paiement ou à caution des douanes; il est tenu d'être en personne dans son navire, à l'entrée et à la sortie des ports, havres et rivières.

En cas de contravention aux obligations ci-dessus, le capitaine est responsable de tous les événements envers les intéressés au navire et au chargement. Le capitaine répond également de tout le dommage qui peut arriver aux marchandises qu'il a chargées sur le tillac de son vaisseau, sans le consentement par écrit du chargeur. Cette disposition n'est point applicable au petit cabotage.

La responsabilité du capitaine ne cesse que par la preuve d'obstacles de force majeure.

Le capitaine et les gens de l'équipage qui sont à bord, ou qui, sur les chaloupes, se rendent à bord pour faire voile, ne peuvent être arrêtés pour dettes civiles, si ce n'est à raison de celles qu'ils ont contractées pour le voyage; et, même dans ce dernier cas, ils ne peuvent être arrêtés, s'ils donnent caution.

Tout capitaine de navire engagé pour un voyage est tenu de l'achever, à peine de tous dépens, dommages-intérêts envers les propriétaires et les affréteurs.

Le capitaine ne peut abandonner son navire pendant le voyage, pour quelque danger que ce soit, sans l'avis des officiers et principaux de l'équipage; et, en ce cas, il est tenu de sauver avec lui l'argent et ce qu'il pourra des marchandises les plus précieuses de son chargement, sous peine d'en répondre en son propre nom. Si les objets ainsi sauvés sont perdus par quelque cas fortuit, le capitaine en demeure déchargé.

Le capitaine est tenu, dans les vingt-quatre heures de son arrivée, de faire viser son registre et de faire son rapport. Le rapport doit énoncer le lieu et le temps de son départ, la route qu'il a tenue, les hasards qu'il a courus, les désordres arrivés dans le navire, et toutes les circonstances remarquables du voyage. Le rapport est fait au greffe du tribunal de commerce, ou, à défaut, au greffe de la justice de paix, qui le transmet au tribunal de commerce le plus voisin.

Dans les ports étrangers, le rapport est fait au consul français,

qui délivre un certificat constatant l'époque de l'arrivée et du départ, l'état et la nature du chargement.

Le registre dont nous venons de parler doit être coté et paraphé par l'un des juges du tribunal de commerce, ou par le maire ou son adjoint, s'il n'y a pas de tribunal. Il contient les résolutions prises pendant le voyage, la recette et la dépense concernant le navire, et généralement tout ce qui concerne le fait de sa charge et tout ce qui peut donner lieu à un compte à rendre, à une demande à former.

Le capitaine qui a fait naufrage, et qui s'est sauvé seul ou avec partie de son équipage, est tenu de se présenter devant le juge du lieu, ou, à défaut de juge, devant toute autre autorité civile, d'y faire son rapport, de le faire vérifier par ceux de son équipage qui se seraient sauvés et se trouveraient avec lui, et d'en lever expédition.

Hors le cas de péril imminent, le capitaine ne peut décharger aucune marchandise avant d'avoir fait son rapport, à peine de poursuites extraordinaires contre lui.

Les conditions d'engagement du capitaine et des hommes d'équipage d'un navire sont constatées par le rôle d'équipage ou par les conventions des parties.

Il serait trop long de rapporter ici toutes les dispositions du Code de commerce concernant les obligations du capitaine, l'engagement et les loyers des matelots et gens de l'équipage. Nous n'en avons reproduit que celles qui nous ont paru les plus importantes. Nous renvoyons donc aux articles 221 à 272 du Code de commerce.

Les capitaines sont tenus de prendre des pilotes à l'entrée et à la sortie des ports; s'ils refusent d'en prendre, ils doivent les payer comme s'ils s'en étaient servis, et sont en outre responsables des événements; s'ils perdent le bâtiment, ils sont jugés suivant l'article 40 de la loi du 22 août 1790.

Sont exceptés de l'obligation de prendre un pilote, les maîtres au grand et au petit cabotage, commandant des bâtiments français de 80 tonneaux, lorsqu'ils font habituellement la navigation de port en port et qu'ils pratiquent l'embouchure des rivières.

Nous avons dit plus haut que le propriétaire d'un navire peut

choisir et nommer le capitaine. Mais il ne peut le prendre que parmi ceux qui ont l'aptitude déterminée par les lois et les règlements. Suivant la loi du 3 brumaire an IV, il faut avoir 24 ans accomplis, soixante mois de navigation, et une campagne sur un bâtiment de l'État, pour être susceptible d'être reçu capitaine des bâtiments de commerce. Il faut en outre répondre d'une manière satisfaisante à un examen sur la théorie et la pratique de la navigation, sur toutes les parties du gréement et sur la manœuvre.

Le capitaine d'un navire n'est point obligé de prendre patente.

Les armateurs et capitaines de tout navire expédié, soit pour des voyages de long cours, soit pour la pêche de la baleine et autres poissons à lard, sont tenus d'embarquer un chirurgien, lorsque l'équipage dudit navire est de 20 hommes et au-dessus, non compris les mousses.

Il doit être embarqué un chirurgien sur tout navire destiné à la pêche de la morue, quand l'équipage est de 40 hommes, non compris les mousses.

Les armateurs de bâtiments expédiés au long cours ne sont assujettis à embarquer deux chirurgiens que si l'équipage est de 90 hommes, non compris les mousses. Les navires destinés pour la pêche de la morue sont dispensés de cette obligation. (Voir, pour ce qui concerne le service des chirurgiens, leur réception et l'état des médicaments qui doivent se trouver sur les navires du commerce, l'ordonnance royale du 4 août 1819.)

L'administration des contributions indirectes fournit exclusivement aux armateurs et négociants la poudre de guerre nécessaire à la défense de leurs bâtiments de commerce, sur des états certifiés par le commissaire de marine du port de l'embarquement. Elle leur fournit également la poudre *de traite* dont ils ont besoin pour faire des échanges dans les colonies.

Les commissaires ou préposés à la vente des poudres délivrent aux armateurs et négociants un certificat qui constate la quantité et la qualité des poudres qu'ils leur ont vendues.

Ce certificat est remis aux préposés des douanes du lieu de l'embarquement, qui veillent à ce que la totalité des poudres achetées soit embarquée. (Arrêté du 27 prairial an X.) — Ord. royale du 19 juillet 1829.)

Les armateurs et négociants doivent prendre, d'ailleurs, pour le chargement et l'emmagasinement des poudres qui leur sont délivrées toutes les précautions nécessaires pour prévenir des accidents. (V. Poudres.)

Les demandes de poudres que font les armateurs et négociants doivent être appuyées de leur déclaration, qui énonce, lorsqu'il s'agit de l'armement d'un navire, le nombre de bouches à feu et autres armes du bâtiment.

Tonnage. La contenance des bâtiments de mer se détermine par une mesure cubique appelée *tonneau*. Cette mesure comprend un espace de 1 stère 404 millièmes, ou 42 pieds cube, et un poids de 1,000 kilogrammes. Le *tonnage d'un navire*, c'est-à-dire la désignation du nombre de tonneaux que contient sa capacité, se calcule par l'opération du *jaugeage*. On ajoute la longueur du pont, prise de tête en tête, à celle de l'*étrave* à l'*étambord* (pièces de bois dressées aux deux extrémités de la quille); on déduit la moitié du produit; on multiple le reste par la plus grande largeur du navire *au maître bau;* on multiple encore le produit par la hauteur de la cale et de l'entrepont, et on divise par 94.

Si le bâtiment n'a qu'un pont, on prend la plus grande longueur du bâtiment, on multiple par la plus grande largeur du navire *au maître bau*, et le produit par la plus grande hauteur, puis on divise par 94.

Cette manière de calculer le tonnage est prescrite par le décret du 12 nivose an II. Mais, suivant la loi du 30 juillet 1836, des ordonnances royales peuvent modifier ce mode, afin d'en rapprocher les résultats de ceux que produit la méthode adoptée par les autres pays de grande navigation.

Toutefois, les réductions de tonnage qui pourraient résulter du nouveau mode à déterminer par lesdites ordonnances, ne pourraient rien changer à la condition actuelle des navires de pêche, relativement aux transports qu'il leur est permis de faire, ni aux immunités dont ils pourraient jouir en raison de la contenance qui leur est attribuée par la loi précitée du 12 nivose an II.

Les *droits de tonnage* ont été établis par le décret du 27 vendémiaire an II, qui supprima les droits de fret, ancrage, feux,

phares, toues, balises, signaux, lestage, délestage, pontage, traversage et une foule d'autres de même nature.

Les bâtiments français au-dessus de 30 tonneaux, venant d'un port français sur l'Océan dans un autre sur l'Océan, ou d'un port français sur la Méditerranée, dans un autre sur la Méditerranée, paient 15 centimes par tonneau; s'ils viennent d'un port français sur l'Océan dans un port sur la Méditerranée, *et vice versâ*, ils paient 20 centimes.

Les bâtiments français venant des colonies et comptoirs des Français en Asie, en Afrique, en Amérique, dans un port de France, paient 30 centimes par tonneau.

Les bâtiments français venant de la pêche, de la course ou d'un port étranger, ne paient aucun droit.

Les navires français venant du royaume-uni de la Grande-Bretagne, ou de ses possessions en Europe, paient 1 franc par tonneau, non compris le décime. (Loi du 2 juillet 1836.)

Les bâtiments étrangers venant dans un port de France paient 2 fr. 50 c. par tonneau.

Les droits de tonnage sont établis sur la charge seule du navire et non sur la cargaison, qui est soumise, en raison de la nature des marchandises, à des droits de douane dont nous n'avons pas à nous occuper dans cet article.

Indépendamment de ces droits, les bâtiments étrangers paient pour frais d'expédition d'entrée et de sortie 18 fr. s'ils sont de 200 tonneaux et au-dessous; 36 francs s'ils sont au-dessus.

Les bâtiments français de 30 à 150 tonneaux paient 2 francs; de 150 à 300, 6 francs; au-dessus de 300, 15 francs.

Tous acquits, permis et certificats relatifs aux cargaisons étrangères sont payés 1 franc; ceux pour cargaisons françaises, 50 centimes. (Décret du 27 vendémiaire an II.)

Actes de francisation. — Congés. — Manifestes de sortie. Les bâtiments français ont seuls le privilége d'importer toute marchandise étrangère sans acquitter la surtaxe à laquelle l'article 7 de la loi du 28 avril 1816 soumet toute importation par navire étranger; ils ont le droit exclusif de faire le commerce avec les colonies françaises; de faire le cabotage entre les ports du royaume; d'importer en franchise de tout droit le produit de leur pêche; ils peuvent seuls obtenir une exemption ou la réduc-

tion, selon le cas, des droits de tonnage, d'expédition, d'acquit, de permis et de certificats.

Ces priviléges accordés aux bâtiments français exigent impérieusement que le gouvernement s'assure de leur nationalité et qu'il fasse exécuter les lois qui défendent aux étrangers de posséder des navires français en tout ou en partie; il importe en outre qu'il puisse, en étant instruit de l'état exact de la marine marchande, empêcher qu'on ne se serve de navires de mauvaise construction, pouvant exposer la vie de ceux qui les montent.

Pour obtenir ces résultats, qui intéressent également le commerce, nos chantiers de construction et le gouvernement, les anciens règlements et ceux qui les ont suivis, concernant la marine française, ont exigé que la nationalité d'un navire fût constatée par un acte nommé *acte de francisation*.

La rédaction de cet acte est l'une des premières formalités que doivent remplir ceux qui font construire un navire. Il est signé par le ministre des finances au nom du roi, et se délivre dans les bureaux de la douane du port dont le navire dépend. Il contient la description, le jaugeage du bâtiment, et atteste qu'il a été mesuré, reconnu bien construit, et qu'il est de construction française.

Avant de l'obtenir, le propriétaire prête serment qu'il est seul propriétaire du bâtiment, ou conjointement avec la personne qu'il désigne; qu'il est Français, et qu'aucun étranger n'est intéressé directement ou indirectement dans ce bâtiment. Il donne ensuite une soumission et caution de 20 francs par tonneau, si le bâtiment est au-dessous de 200 tonneaux ; de 30 fr., s'il est au-dessus de 200 tonneaux; de 40 fr., s'il est au-dessus de 400 tonneaux. L'acte de francisation doit mentionner l'accomplissement de ces formalités.

L'acte de francisation suit le navire, et n'a pas besoin d'être renouvelé lors des ventes du navire ou mutation de propriétaire; mais, dans ces cas, il doit être copié par devant un officier public. Il n'est renouvelé qu'en cas de changement de forme ou tonnage du navire, de reprise sur l'ennemi, ou de perte de l'acte primitif.

Les droits de francisation et de transfert sont fixés par la loi du 27 vendémiaire an II, par une décision du 27 octobre 1828,

et par la loi du 2 juillet 1836, savoir : au-dessous de 100 tonneaux, à 9 centimes par tonneau ; de 100 à 200 tonneaux, 18 fr. par bâtiment ; de 200 à 300, 24 francs par bâtiment ; par chaque 100 tonneaux au-dessus de 300, 6 francs par bâtiment ; pour chaque transfert ou mutation de tout ou partie du bâtiment, 6 francs par endossement, et 6 centimes par tonneau pour les bâtiments au-dessous de 100 tonneaux.

Pour qu'un bâtiment puisse obtenir un acte de francisation, il faut, indépendamment de la qualité de Français de l'armateur, qu'il ait été construit en France, ou dans les colonies françaises, ou d'autres possessions de la France ; ou, s'il est étranger, qu'il ait été déclaré de bonne prise sur l'ennemi ou confisqué pour contravention aux lois de France ; qu'enfin, les officiers et les trois quarts de l'équipage soient Français.

Un bâtiment français ne peut, sous peine d'être réputé étranger, être radoubé ou réparé en pays étranger, si les frais de radoub ou réparations excèdent 6 francs par tonneau, à moins que la nécessité de frais plus considérables ne soit constatée par le rapport, signé et affirmé par le capitaine et autres officiers du bâtiment, vérifié et approuvé par le consul ou autre officier de France, ou des négociants français résidant en pays étranger, et déposé au bureau du port français où revient le bâtiment.

Suivant une décision administrative du 4 septembre 1824, les navires étrangers vendus par l'administration de la marine sont assimilés, pour la francisation, à ceux que l'État fait vendre par suite de confiscation. Également, et d'après une décision du 28 mai 1825, les bâtiments qui proviennent d'*épaves* sont vendus au profit de la caisse des invalides, et peuvent être francisés.

L'acte de francisation peut encore être obtenu pour un bâtiment étranger échoué, vendu à cause des avaries, et dont le radoub ou réparation monte au quadruple de la vente, pourvu toutefois qu'il appartienne à des Français et soit monté par eux ; de même, il peut être accordé à des bâtiments appartenant aux citoyens d'un pays qui est incorporé à la France ou qui devient colonie française ; enfin, les bâtiments étrangers achetés par des négociants français, armés par eux dans un des ports du royaume, et qui, ayant été constamment employés pendant cinq années consécutives à la pêche de la baleine et des poissons à lard, ont

fait deux voyages dans les mers du Sud ou quatre dans les mers du Nord, peuvent être admis à la francisation, s'ils demeurent la propriété d'armateurs français, conformément aux dispositions des ordonnances royales des 14 février 1819 et 24 février 1825.

Tous ceux qui prêtent leur nom à la francisation de bâtiments étrangers, qui concourent, comme officiers publics ou témoins, aux ventes simulées; tout préposé dans les bureaux, consignataire, agent des bâtiments et cargaison, capitaine et lieutenant de bâtiment qui, connaissant la francisation frauduleuse, n'empêchent pas la sortie du bâtiment, disposent de la cargaison d'entrée ou en fournissent une de sortie, ont commandé ou commandent le bâtiment, sont condamnés solidairement et par corps en 6,000 francs d'amende, déclarés incapables d'aucun emploi et de commander aucun bâtiment français. Le jugement de condamnation est publié et affiché. Une moitié du produit des confiscations et amendes, frais déduits, est donnée au dénonciateur ou aux préposés dans les bureaux saisissants et poursuivants; l'autre moitié est au profit de l'État.

Aucun Français résidant en pays étranger ne peut être propriétaire, en totalité ou en partie, d'un bâtiment français, s'il n'est pas associé d'une maison de commerce française faisant le commerce en France ou possessions de France, et s'il n'est pas prouvé, par le certificat du consul de France dans le pays étranger où il réside, qu'il n'a pas prêté serment de fidélité à l'État, et qu'il s'y est soumis à la juridiction consulaire de France.

Le *congé* est délivré sur le vu de l'acte de francisation, par le préposé du bureau du port où est le bâtiment, et après la prestation de serment exigé pour l'acte de francisation, dont nous avons parlé plus haut. Il contient, entre autres choses, le numéro et la date de l'acte de francisation, les numéros et noms des propriétaires et des ports.

Aucun navire ne peut sortir du port s'il n'est muni de ce congé ou permission délivré au nom du roi par l'administration des douanes. La durée du congé varie suivant la nature du voyage entrepris et l'espèce de navire. Ainsi, pour les navires de 30 tonneaux et au-dessus, les congés ne sont bons que pour un voyage;

leur durée est d'un an pour les bâtiments au-dessous de ce tonnage.

Depuis la loi du 15 août 1791, les navires destinés aux voyages de long cours sont seuls assujettis à la visite avant leur départ, à l'effet de constater s'ils sont en bon état de navigation; cette formalité n'est plus applicable aux bâtiments destinés seulement au cabotage. (Voyez à ce sujet un arrêt de la Cour royale de Bordeaux, du 27 février 1826.)

Il est expressément défendu de vendre, donner, prêter, ni autrement disposer des congés ni des actes de francisation; on ne doit en faire usage que pour le bâtiment pour lequel ils sont délivrés.

On peut consulter, sur les actes de francisation et de congé, le règlement du 1er mars 1716, l'ordonnance du 31 octobre 1784, la loi du 21 septembre 1793, et le décret du 27 vendémiaire an II.

Manifeste. Indépendamment des actes dont nous venons de parler, aucun navire français chargé ou sur lest, ne peut sortir d'un port de France sans être muni d'un manifeste visé par la douane.

Le manifeste de chargement doit présenter séparément les marchandises de réexportation, suivant leur provenance étrangère ou des colonies françaises.

Le capitaine est tenu de représenter ce manifeste à toutes réquisitions des préposés, sous peine d'une amende de 500 francs, pour sûreté de laquelle le navire peut être retenu. (Loi du 5 juillet 1836.)

Les manifestes des navires et les déclarations aux douanes, sont exemptés du timbre par la loi du 8 juillet 1834.

Dans chaque port il est tenu un registre d'entrée et de sortie des bâtiments. Il doit contenir la date d'arrivée ou de départ, l'espèce, le nom du bâtiment, le nom du capitaine, le nombre des officiers et marins, la nation dont ils sont, le lieu d'arrivée ou de destination, la date et le numéro du manifeste général des cargaisons, qui doit être signé et déposé par le capitaine dans les vingt-quatre heures de l'arrivée et avant le départ, distinctement et outre les déclarations à faire par les consignataires et parties intéressées à la cargaison pour acquitter les droits.

Pavillons des navires. Avant l'année 1765, les navires marchands ne pouvaient pas arborer le pavillon national ; la défense expresse leur en fut faite par l'ordonnance du 9 octobre 1661, qui leur permit seulement d'*arborer l'ancien pavillon de la nation française, qui est la croix blanche dans un étendard d'étoffe blanc, avec l'écu des armes de Sa Majesté sur le tout*.

Cette disposition fut rappelée par l'ordonnance du 12 juillet 1670, et fut exécutée jusqu'à la promulgation de l'ordonnance de 1765.

Les armateurs eurent donc la faculté de choisir les marques à l'aide desquelles ils distinguaient leurs navires; mais cette faculté n'était pas assujettie à une règle constante qui fût propre à faciliter la police des bâtiments dans les rades et ports, comme à prévenir des méprises qui à la mer pouvaient avoir des suites fâcheuses. Il intervint donc une ordonnance royale sur les réclamations des chambres de commerce, et cette ordonnance, promulguée le 3 décembre 1817, est celle qui régit aujourd'hui cette matière.

Les marques distinctives des pavillons marchands sont donc aujourd'hui de trois sortes : *le pavillon national*, *les marques de reconnaissance*, et *les signes d'arrondissement*.

Le pavillon français est porté à la poupe, et, à défaut de mât de pavillon, il est porté à la corne d'artimont.

Les marques de reconnaissance sont hissées en tête du mât de misaine.

Les armateurs sont tenus de faire connaître au bureau de l'inscription maritime les marques de reconnaissance dont ils veulent faire usage, et ils ne peuvent les employer qu'après en avoir fait la déclaration, qui est enregistrée et mentionnée sur le rôle d'équipage du navire.

Les *signes d'arrondissement* sont portés à la tête du grand-mât, et ils ne peuvent, non plus que les marques de reconnaissance, être placés à la poupe.

A la mer, les capitaines de navire ne peuvent arborer leurs signes d'arrondissement et leurs marques de reconnaissance que lorsqu'ils rencontrent des bâtiments ou qu'ils sont à la vue d'un port. Quand ces signes et marques sont hissés, le pavillon français doit toujours être déployé.

Les signes d'arrondissement sont affectés à chacun des arrondissements maritimes dans lesquels sont classés les ports du royaume ; et ils doivent être conformes au tableau ci-après pour les navires immatriculés dans les ports, savoir :

ARRONDISSEMENT de CHERBOURG.	1° Depuis Dunkerque jusqu'à Honfleur inclusivement : Une cornette à quatre bandes horizontales alternativement bleues et blanches ; 2° Depuis Honfleur jusqu'à Granville inclusivement : Un pavillon triangulaire à trois bandes verticales bleue, blanche et bleue.
ARRONDISSEMENT de BREST.	3° Depuis Granville jusqu'à Morlaix inclusivement : Une cornette à quatre bandes verticales alternativement bleues et jaunes ; 4° Depuis Morlaix jusqu'à Quimper inclusivement : Un pavillon triangulaire parti de bleu et de jaune.
ARRONDISSEMENT de LORIENT.	5° Depuis Quimper jusqu'à Lorient inclusivement : Une cornette à trois bandes horizontales alternativement bleue, rouge et bleue ; 6° Depuis Lorient jusqu'à la rive gauche de la Loire inclusivement : Un pavillon triangulaire coupé de bleu et de rouge.
ARRONDISSEMENT de ROCHEFORT.	7° Depuis la rive gauche de la Loire jusqu'à Royan inclusivement : Une cornette à trois bandes horizontales verte, blanche et verte ; 8° Depuis Royan jusqu'à la frontière d'Espagne : Un pavillon triangulaire à losange vert et coupé de blanc.

ARRONDISSEMENT de TOULON.	9° De la frontière d'Espagne jusqu'à Marseille inclusivement : Une cornette à quatre bandes horizontales alternativement blanches et rouges; 10° Depuis Marseille jusqu'à la frontière du Piémont : Un pavillon triangulaire à losange rouge et coupé de blanc.
COLONIES OCCIDENTALES.	11° Un pavillon carré écartelé de bleu et de jaune.
COLON. ORIENTALES et côte d'Afrique.	12° Un pavillon carré parti de jaune et de rouge.

Les navires immatriculés dans les îles voisines du continent prennent le signe affecté à la partie d'arrondissement maritime dans le ressort duquel ces îles sont comprises.

La grandeur des pavillons dits *signes d'arrondissement* ne doit pas excéder le quart de la longueur du maître-bau du bâtiment; le battant ne doit avoir qu'un quart de plus que le guindant.

Les capitaines des navires qui sont dans les ports et rades doivent arborer le pavillon français et leur signe d'arrondissement les dimanches et fêtes et lors des revues d'armement, de départ et de désarmement. Ils peuvent, s'ils le jugent convenable, arborer aussi leur marque de reconnaissance.

Dans les circonstances qui intéressent la police des ports et rades, celle des convois et celle de l'inscription maritime, les capitaines de navires sont tenus d'arborer leur signe d'arrondissement quand l'ordre leur en est donné par les commandants, intendants et ordonnateurs de la marine, dans les ports militaires; par les commissaires en chef de la marine, dans les ports de commerce, et par les consuls de France en pays étranger.

Noms des navires. Les noms donnés aux navires dépendent entièrement de la volonté des armateurs, et il n'existe aucune règle à cet égard. Pendant long-temps, la plupart des bâtiments, et principalement dans l'ouest et le midi de la France, portaient des noms de saints ou de fêtes religieuses; maintenant on adopte généralement des noms de baptême ou de personnages célèbres.

Le nom d'un navire s'inscrit maintenant, non seulement à son arrière, mais encore sur les pavois de poulaine. Le navire se présentant presque toujours par l'avant, les recherches deviennent plus faciles, et la surface du pavois permet d'écrire ce nom d'une manière bien plus lisible qu'on ne peut le faire sous les fenêtres de la chambre, à l'arrière du bâtiment.

Quelques peuples étrangers, et notamment les Russes, les Danois et les Hollandais, ajoutent la date de la construction au nom de leurs navires ; c'est une excellente méthode, mais il faudrait y ajouter la date de la refonte ou du radoub du navire. La loi du 27 vendémiaire an II exige que le nom du bâtiment et du port auquel il appartient soient marqués à sa poupe en lettres blanches de quatre pouces de hauteur sur un fond noir. Il est défendu d'effacer, couvrir ou changer ces noms sous peine de 3,000 francs d'amende, solidairement et par corps contre les propriétaire, consignateur, agent ou capitaine.

La loi du 5 juillet 1836, art. 8, renouvelle la défense portée par l'article précité de changer les noms sous lesquels les navires du commerce sont inscrits.

Cette disposition était réclamée par le commerce, qui a signalé de fâcheux résultats provenant de la facilité avec laquelle on changeait le nom des navires. Il arrivait souvent, en effet, que le nouveau nom égarait l'attention des chargeurs de marchandises ou des assureurs d'un navire en mauvais état, de construction ancienne ou de qualités nautiques reconnues mauvaises. Cet état de choses présentait surtout des inconvénients graves à l'étranger, où on n'avait aucun moyen de connaître ce changement de nom, et où, par conséquent, on accordait au bâtiment une confiance qu'il n'eût pas obtenue si on avait su par son ancien nom ce qu'il était.

Les bâtiments au-dessous de trente tonneaux, et tous les bateaux, barques, alléges, canots et chaloupes employés au petit cabotage, à la pêche sur la côte, sont marqués d'un numéro et des noms des propriétaires et des ports auxquels ils appartiennent.

Créances privilégiées sur les navires. Nous avons vu que les navires étaient affectés par privilége aux dettes du vendeur. Ces dettes sont privilégiées dans l'ordre suivant : 1° les frais de justice et autres faits pour parvenir à la vente et à la distribution du prix ; 2° les droits de pilotage, tonnage, cale, amarrage et bassin ou avant-bassin ; 3° les gages du gardien et frais de garde

du bâtiment, depuis son entrée dans le port jusqu'à la vente ; 4° le loyer des magasins où se trouvent déposés les agrès et les apparaux ; 5° les frais d'entretien du bâtiment et de ses agrès et apparaux, depuis son dernier voyage et son entrée dans le port ; 6° les gages et loyers du capitaine et autres gens de l'équipage employés au dernier voyage ; 7° les sommes prêtées aux capitaines pour les besoins du bâtiment, pendant le dernier voyage, et le remboursement du prix des marchandises par lui vendues pour le même objet ; 8° les sommes dues au vendeur, aux fournisseurs et ouvriers employés à la construction, si le navire n'a point encore fait de voyage, et les sommes dues aux créanciers pour fourniture, travaux, main-d'œuvre pour radoub, victuailles, armement et équipement avant le départ du navire, s'il a déjà navigué ; 9° les sommes prêtées à la grosse sur le corps, quille, agrès, apparaux, pour radoub, victuailles, armement et équipement avant le départ du navire ; 10° le montant des primes d'assurances faites sur le corps, quille, agrès, apparaux, et sur armement et équipement du navire, dues pour le dernier voyage ; 11° les dommages-intérêts dus aux affréteurs, pour le défaut de délivrance de marchandises qu'ils ont chargées, ou pour remboursement des avaries souffertes par lesdites marchandises par la faute du capitaine ou de l'équipage.

Les créanciers compris dans chacun des numéros qui précèdent viennent en concurrence, et au marc le franc, en cas d'insuffisance du prix (Cod. de comm., art. 191) ; et autant d'ailleurs que les dettes sont justifiées dans les formes prescrites par l'article 192. Ajoutons aux dispositions qui précèdent, que lorsqu'un navire est construit *à forfait*, par un entrepreneur, pour un armateur qui paie au fur et à mesure le prix des matières, de la main-d'œuvre et de l'entreprise, tellement que le navire est réputé sa propriété, et non celle de l'entrepreneur, les personnes qui ont fourni à cet entrepreneur, soit des matériaux, soit leur main-d'œuvre, n'ont pas sur le navire construit le privilége établi par l'article 191 du Code de commerce, s'il est prouvé qu'elles savaient que l'entrepreneur construisait le navire pour autrui, et recevait le paiement de la façon et des fournitures au fur et à mesure de la construction. L'article 191, n° 8, suppose que les fournitures de la main-d'œuvre et des matières ont été faites au propriétaire du navire, ou à l'entrepreneur con-

struisant pour lui-même. Cette règle s'applique singulièrement au cas où il parait, d'après les circonstances, que les ouvriers et fournisseurs ont entendu traiter avec l'entrepreneur, abstraction faite de toute garantie particulière sur le navire.

Les priviléges des créanciers sont éteints, indépendamment des moyens généraux d'extinction des obligations, par la vente en justice faite dans les formes établies par le paragraphe suivant; ou lorsqu'après une vente volontaire, le navire a fait un voyage en mer sous le nom et aux risques de l'acquéreur, et sans opposition de la part des créanciers du vendeur.

Un navire est censé avoir fait un voyage en mer, lorsque son départ et son arrivée ont été constatés dans deux ports différents, et trente jours après le départ; lorsque, sans être arrivé dans un autre port, il s'est écoulé plus de soixante jours entre le départ et le retour dans le même port, ou lorsque le navire, parti pour un voyage de long cours, a été plus de soixante jours en voyage, sans réclamation de la part des créanciers du vendeur.

La vente volontaire d'un navire doit être faite par écrit, et peut avoir lieu par acte public ou par acte sous signature privée.

Elle peut être faite pour le navire entier ou pour une portion du navire, le navire étant dans le port ou en voyage.

La vente volontaire d'un navire en voyage ne préjudicie pas aux créanciers du vendeur. En conséquence, nonobstant la vente, le navire ou son prix continue d'être le gage desdits créanciers, qui peuvent même, s'ils le jugent convenable, attaquer la vente pour cause de fraude. (Cod. de comm., art. 193 à 196.)

Saisie et vente des navires. — Tous bâtiments de mer peuvent être saisis et vendus par autorité de justice; mais il ne peut être procédé à la saisie que vingt-quatre heures après le commandement de payer.

Le commandement doit être fait à la personne du propriétaire ou à son domicile, s'il s'agit d'une action générale à exercer contre lui.

Le commandement peut être fait au capitaine du navire, si la créance est du nombre de celles qui sont susceptibles de privilége sur le navire aux termes de l'article 191 du Code de commerce.

L'huissier doit énoncer dans le procès-verbal les noms, profession et demeure du créancier pour qui il agit; le titre en vertu duquel il procède; la somme dont il poursuit le paiement; l'élec-

tion de domicile faite par le créancier, dans le lieu où siège le tribunal devant lequel la vente doit être poursuivie, et dans le lieu où le navire saisi est amarré; les noms du propriétaire et du capitaine; le nom, l'espèce et le tonnage du bâtiment.

Il fait, en outre, l'énonciation et la description des chaloupes, canots, agrès, ustensiles, armes, munitions et provisions; il établit un gardien.

Si le propriétaire du navire saisi demeure dans l'arrondissement du tribunal, le saisissant doit lui faire notifier copie du procès-verbal de saisie dans le délai de trois jours, et le faire citer devant le tribunal, pour voir procéder à la vente; s'il n'est pas domicilié dans l'arrondissement du tribunal, les citations et significations sont faites au capitaine, et le délai de trois jours est augmenté d'un jour à raison de deux myriamètres et demi (cinq lieues) de la distance de son domicile.

Si le propriétaire est étranger et hors de France, les citations et notifications sont données ainsi qu'il est prescrit par l'article 69 du Code de procédure civile.

Si la saisie a pour objet un bâtiment dont le tonnage soit au-dessus de dix tonneaux, il est fait trois criées et publications des objets en vente, consécutivement, de huitaine en huitaine, à la bourse et dans la principale place publique du lieu où le bâtiment est amarré. L'avis en est inséré dans un des journaux du lieu où siège le tribunal devant lequel la saisie se poursuit, et, s'il n'y en a pas, dans l'un de ceux qui sont imprimés dans le département.

Dans les deux jours qui suivent chaque criée et publication, il est apposé des affiches de la manière indiquée au mot Affiches.

L'adjudication est faite après la troisième criée au plus offrant et dernier enchérisseur, à l'extinction des feux, sans autres formalités.

Cependant, le juge commis d'office peut accorder une ou deux remises de huitaine chacune. Elles sont publiées et affichées.

Si la saisie porte sur des barques, chaloupes et autres bâtiments du port de dix tonneaux et au-dessous, l'adjudication est faite à l'audience, après la publication sur le quai, pendant trois jours consécutifs, avec affiche au mât, ou, à défaut, en un autre lieu apparent du bâtiment, et à la porte du tribunal.

Il doit être observé un délai de huit jours francs entre la signification de la saisie et la vente.

Dans tous les cas, la vente des navires saisis en exécution des jugements des tribunaux de commerce doit avoir lieu devant les tribunaux ordinaires, suivant un avis du conseil d'État du 17 mai 1809.

L'adjudication du navire fait cesser les fonctions du capitaine, sauf à lui à se pourvoir en dédommagement contre qui de droit.

Le bâtiment prêt à faire voile n'est pas saisissable, si ce n'est à raison de dettes contractées pour le voyage qu'il va faire; et, même dans ce dernier cas, le cautionnement de ces dettes empêche la saisie.

Le bâtiment est censé prêt à faire voile, lorsque le capitaine est muni de ses expéditions pour son voyage. (Voy. Cod. de comm., art. 197 à 215.)

Indépendamment des cas exprimés ci-dessus, dans lesquels peut avoir lieu la vente d'un navire, cette vente est encore prescrite par l'article 826 du Code civil, si des navires font partie de la succession, s'ils dépendent d'une succession bénéficiaire ou s'ils appartiennent à un failli. Les formalités dont nous venons de parler doivent également être observées lorsqu'un mineur se trouve, par succession, propriétaire d'un ou de plusieurs navires. Ces navires étant meubles, le tuteur est tenu de les faire vendre aux termes de l'article 452 du Code civil, à moins que le conseil de famille ne l'ait autorisé à les conserver. Cette vente, qui, d'après l'article 945 du Code de procédure civile, doit avoir lieu dans la forme des saisies-exécutions, est faite conformément aux dispositions qui précèdent.

Cabotage. Terme de jurisprudence maritime qui désigne la navigation le long des côtes, de cap en cap, de port en port.

On distingue deux sortes de cabotages, le grand et le petit.

Le grand cabotage comprend les voyages en Angleterre, Écosse, Irlande, Hollande, Danemarck, Hambourg et autres îles et terres au-delà du Sund, en Espagne, Portugal, ou autres îles et terres au-deçà du détroit de Gibraltar. (Règlement du 20 août 1673, ord. du 18 octobre 1740 et du 12 février 1815.) Un arrêt de la Cour de cassation du 23 mai 1826 a décidé qu'un navire expédié de Rouen pour Saint-Pétersbourg avait fait un voyage de grand cabotage, et une circulaire du ministère de la

marine du 25 octobre 1827 a établi qu'on devait considérer comme voyages de grand cabotage, ceux entrepris des ports français de l'Océan pour les ports de la Baltique, comme pour ceux de la Méditerranée.

Le petit cabotage comprend, sur la Méditerranée, les voyages qui se font dans les ports compris depuis le cap Creuze jusqu'au port de Naples à l'est, et jusqu'au port de Malaga à l'ouest; la navigation aux îles de Corse, de Sardaigne et îles Baléares; celle qui se fait par les bâtiments expédiés dans les ports de Bretagne, Normandie, Picardie et Flandre, pour ceux d'Ostende, Bruges, Nieuport, Hollande, Angleterre, Écosse et Irlande; enfin les expéditions des côtes de l'Océan depuis Bayonne jusqu'à Dunkerque et à Saint-Sébastien.

La loi du 8 floréal an XI a établi des différences pour ce qui concerne les formalités de la douane, entre le grand et le petit cabotage.

Les capitaines au grand cabotage et les maîtres au petit cabotage sont obligés, pour être reçus, de subir des examens dont la matière est désignée par la loi du 3 brumaire an IV et par l'arrêté du 11 thermidor an X.

A l'entrée et à la sortie des ports, havres et rivières, les capitaines au grand cabotage sont obligés de se faire aider par des pilotes lamaneurs ou lockman; mais les maîtres au petit cabotage sont affranchis de cette obligation par l'article 34 du décret du 12 décembre 1806.

Les marins qui commandent des navires ou barques faisant le petit cabotage ou la pêche, ne sont pas assujettis au droit de patente par le fait de ce commandement. (Décret du 25 octobre 1806.)

Les maîtres au petit cabotage sont maintenant désignés sous le nom générique de *maîtres au cabotage*. Ils ont le droit de commander des navires, tant pour le grand que pour le petit cabotage. (Ord. royale du 25 novembre 1827). Ils peuvent commander des navires pour la Méditerranée et la Baltique. (Circ. ministérielle du 18 octobre 1827.)

Les règlements apportent des différences notables entre la navigation au long cours et celle du cabotage, en ce qui concerne l'armement du bâtiment, et les visites auxquelles il est soumis.

AD. TRÉBUCHET.

NERVURE. (*Technologie.*) On donne ce nom aux parties saillantes d'une pièce en métal fondu qui ont pour but d'augmenter sa résistance dans un ou plusieurs sens.

La connaissance de la Résistance des matériaux (voyez ce mot) peut seule faire connaître la disposition la plus convenable des nervures et leurs dimensions dans les différents cas.

On doit toujours arrêter les formes des nervures en consultant le goût, car elles peuvent contribuer puissamment à l'élégance des pièces.

Enfin, dans la disposition des nervures, on doit avoir égard aux opérations et aux procédés du Moulage, car sans cela il se pourrait que les difficultés fussent telles que le prix des pièces s'en trouvât doublé ou triplé en pure perte.

Nous terminerons les généralités auxquelles il convient de borner cet article en disant que les nervures doivent toujours se *raccorder* avec le corps des pièces, tout angle vif présentant des difficultés d'exécution et altérant plus ou moins la solidité.

T. Guibal.

NETTOYAGE DU BLÉ. (*Agriculture.*) Les grains extraits des épis par le battage ou le dépiquage doivent encore être séparés des balles ou menues pailles, des graines, des mauvaises herbes et des autres corps étrangers ; cette séparation s'obtient par le vannage à l'aide d'un instrument en osier fort simple appelé van. L'ouvrier, pour se servir du van, se place dans un courant d'air, le plus souvent sur l'aire de la grange ; il prend dans son van une certaine quantité de grain battu, dont il écarte la menue paille et les balles les plus volumineuses. Secouant alors son van, qu'il tient des deux mains et qu'il appuie contre ses deux cuisses, il fait sautiller le grain et les substances qui s'y trouvent mêlées. Dans ce mouvement, les plus légères sont emportées par l'air, et les autres se rassemblent à sa surface où il est facile de les réunir avec la main et de les pousser au dehors.

On vanne aussi le blé en jetant contre le vent avec une pelle dans une direction demi-circulaire, les grains dans l'état où les a réduits le battage, c'est-à-dire mêlés avec leur enveloppe, la menue paille, etc. Par l'action du vent, les balles et autres corps légers sont rejetés en arrière, tandis que les grains et autres corps pesants tombent en avant ; ce procédé ne suffit pas pour

séparer le blé des autres corps d'une pesanteur à peu près égale à la sienne. Pour achever le nettoiement, les grains vannés de cette manière doivent passer à travers plusieurs cribles qui retiennent les grains d'une certaine forme et grosseur, en laissant passer les corps d'une grosseur et d'une configuration différentes.

Le succès de ce mode de vannage dépend autant de l'influence atmosphérique que de l'adresse et de la bonne volonté des ouvriers. Le vannage, toujours imparfait si le vent est trop fort ou trop faible, est tout-à-fait impraticable par le calme. Le vent le plus favorable ne suffit pas en outre pour garantir un nettoiement parfait, si l'ouvrier n'y met pas une adresse et une attention soutenues, et même dans ce cas il pourra rester dans le blé beaucoup de corps étrangers; mais le TARARE, dans sa perfection actuelle, et combiné avec un système de cribles, fournit un nettoyage aussi parfait que l'opération à l'aide de cette machine est peu fatigante et expéditive.

Les tarares servent pour le vannage et le nettoyage des blés ou seulement pour le nettoyage. Dans le premier cas, on leur donne une plus grande dimension relative. Tous les tarares sont basés sur le même principe : c'est le courant d'air qu'on produit et qu'on rend plus ou moins fort au moyen du volant, qui, en séparant les corps relativement plus légers des corps plus pesants, effectue le vannage et le nettoiement. Des planches d'une forme oblongue sont placées sur un axe horizontal à égale distance l'une de l'autre, de telle manière que ces planches remplissent la largeur de la machine; l'axe de ce volant est tourné par une roue engrenée dans un pignon dont la manivelle lui communique une grande vitesse; les ailes du volant, en suivant le mouvement de rotation, produisent un grand courant d'air, le blé qui doit être vanné est placé dans la trémie qui est au-dessus de la machine, et tombe sur un ou plusieurs cribles qui sont fixés dans la machine, et reçoivent le mouvement horizontal accéléré de va-et-vient. Pendant que ces cribles, par ce mouvement horizontal, interceptent et séparent les grains et les balles, le courant d'air repousse celles-ci au loin (comme très légères), le grain descend et s'écoule par une ouverture ménagée au bas de la machine. Le volant, qui est presque enveloppé de trois côtés par la caisse en bois, est alimenté d'air au moyen de deux ouvertures

ménagées des deux côtés de la machine; ces ouvertures peuvent être élargies ou rétrécies au moyen de planches à coulisses, et donnent ainsi plus ou moins d'air. Les cribles sur lesquels tombe le blé avec la balle, en s'échappant de la trémie, sont en connexion avec le fond mobile de cette trémie qui est fixée à un pivot; ce fond est suspendu sur deux chaînes. La planche qui forme *le fond de la trémie* est mise en mouvement simultanément avec les cribles; ce mouvement de secousses fait que le blé s'écoule de la trémie par *l'ouverture* et tombe sur ces cribles. Cette ouverture peut être élargie ou rétrécie en faisant monter ou descendre la planche au moyen d'un ais. C'est une *baguette* qui donne le mouvement au fond de la trémie et aux cribles, tandis qu'elle se trouve en communication, par un autre bras, avec l'axe du volant. Le fond de la machine est formé de planches en bois, placées dans une direction inclinée, pour que le grain nettoyé s'écoule sur ce plan incliné; une partie de ce fond est mobile, les planches étant à coulisses.

L'action de cette machine est très simple : on place le blé dans la trémie; si celle-ci n'est pas alimentée par une machine à battre, un ouvrier tourne la manivelle; si le mouvement n'est pas communiqué au tarare par une autre machine, au moyen d'une corde ou lanière passant dans une poulie, qui remplace dans ce cas la manivelle pour mettre le tarare en mouvement. Le blé s'échappe alors par l'ouverture, et tombe sur les deux cribles suspendus parallèlement. Le courant d'air exerce alors son action, et la balle est entraînée au dehors de la machine. Quant aux grains, comme des corps plus pesants, ils tombent sur le plan incliné et s'écoulent par l'ouverture; les plus légers sont entraînés au loin avec la balle; ceux qui le sont moins descendent et tombent dans un espace intermédiaire qui est séparé de l'endroit où s'accumule le blé de bon poids. En rehaussant ou rabaissant la planche, on diminue ou on augmente la quantité du grain léger qui tombe dans cette division. On rend quelquefois tout le fond mobile, en lui donnant un ébranlement continuel, pour mieux séparer le grain, du sable et de la poussière.

Le nettoyage des grains rend leur conservation plus facile et plus durable, et prépare à la farine et au pain plus de valeur commerciale et de qualité alimentaire. SOULANGE BODIN.

NETTOYAGE DES MEUBLES. (*Technologie.*) Le cuivre jaune que l'on fait entrer dans la décoration de quelques parties des ameublements, et que depuis quelques années seulement on a prodigué dans la décoration des magasins, se ternit et perd bientôt l'éclat qui le fait rechercher. Pour le lui rendre, il est nécessaire d'en frotter la surface avec des substances qui, en même temps qu'elles enlèvent la couche très mince de couleur qui s'y est développée, lui laissent ou augmentent même son poli.

Le vinaigre mêlé d'émeri ou de rouge de Prusse en poudre extrêmement ténue est souvent employé ; mais si l'on n'a pas soigneusement enlevé ce mélange, le cuivre se verdegrise, et le nettoyage est devenu plus nuisible qu'utile. D'ailleurs, l'acide employé ternit la portion de bois limitrophe des parties métalliques, et qu'il est difficile dans beaucoup de cas de ne pas atteindre, même en opérant avec soin.

Parmi les moyens que l'on peut employer avec le plus d'avantages s'il s'agit de meubles précieux, un mélange de cire dissoute dans l'essence de térébenthine dans lequel on a incorporé intimement de l'émeri ou du rouge de Prusse en poudre impalpable, remplit parfaitement le but désiré et n'offre aucun inconvénient dans son emploi. Ce mélange , indiqué depuis long-temps par Tingry, a été depuis employé comme nouveau : il a l'avantage de servir également bien à rendre l'éclat au cuivre ou au bois. Pour l'employer, on en imprégne un linge fin, et on frotte le meuble ou la partie du meuble à nettoyer, en enlevant avec soin au moyen d'un linge également fin l'excès de matière employée.

NICKEL. (*Chimie industrielle.*) C'est seulement depuis que la fabrication du Pacfong est venue procurer un grand emploi du nickel, que ce métal a acquis une véritable importance, jusque là ce n'était que dans les laboratoires de chimie qu'on en préparait quelquefois de petites quantités ; il en est tout autrement aujourd'hui, et plusieurs fabriques le travaillent en grand, et l'amènent, par des procédés qui sont restés inconnus jusqu'ici, à l'état de pureté presque chimique. Cependant, l'une d'entre elles le fournit beaucoup plus pur que les autres, elle a été établie à Cassel par le professeur Wölher, auquel est dû le procédé

d'extraction. Ce métal est livré sous forme de petites masses d'un blanc grisâtre, compactes, prenant un éclat blanc et un beau poli par le frottement, pouvant s'aplatir sous le marteau : la presque totalité du cobalt en a été séparée. Le prix en a baissé au point qu'il est vendu à Paris 14 fr. le kilogramme à peu près. Il faut, pour qu'il puisse être livré à ce taux à l'état de pureté auquel on l'amène, que les procédés de purification soient très simples.

Les autres fabriques de ce métal établies à Vienne, à Berlin, etc., fournissent du métal qui n'est pas arrivé au même état de pureté que le précédent, rarement sous forme de masses compactes, il s'offre le plus souvent en grains agglomérés qui se brisent quelquefois facilement par le choc.

Le nickel pur est d'un blanc moins brillant que celui de l'argent, sa densité est de 8,28 à 8,40 quand il a été fondu, et va jusqu'à 9 par le martelage ; il ne fond qu'à la température de 150 W. ; à l'air il n'éprouve aucune altération à la température ordinaire ; à la chaleur rouge, il s'oxide ; l'acide sulfurique étendu n'exerce sur lui une action sensible qu'à 100° environ ; concentré et bouillant il l'attaque avec facilité : l'acide nitrique le dissout très bien.

Nous ne nous occuperons pas en particulier des combinaisons que forme le nickel avec l'oxigène, le chlore, etc., parce qu'elles n'ont aucun intérêt pour les arts : nous nous contenterons d'indiquer les caractères de ses sels.

Leur couleur est verte ; ils précipitent en vert clair par la potasse, la soude et les carbonates alcalins. L'ammoniaque donne un précipité semblable qui se dissout facilement dans un excès de ce réactif et fournit une liqueur bleue d'une teinte moins vive que celle que fournit le cuivre dans la même circonstance. Le ferro-cyanure jaune de potassium précipite en jaune verdâtre ; une lame de fer ne produit aucun effet.

L'oxide de nickel colore le vert en hyacinthe ; il n'offre sous ce rapport aucun intérêt.

Le nickel s'unit très bien avec un grand nombre de métaux, mais l'alliage qu'il forme avec le cuivre est le seul qui mérit jusqu'ici de l'intérêt ; il est connu sous le nom de *pacfong*, *argentane*, *métal de la Chine*, *etc.*, et en France on lui a donné les

noms de *maillechort*, *maillechiort*, *melchior*. Nous nous en occuperons à l'article Pacfong. H. Gaultier de Claubry.

NIELLES, NIELLURE. (*Technologie*.) Depuis long-temps quelques peuples de l'Orient fabriquent les objets d'ornements par un procédé qui fournit des objets très remarquables et qui sont dus à une incrustation de divers sulfures métalliques sur l'argent. Cet art, apporté en Italie à l'époque de la prise de Constantinople, acquit une grande extension entre les mains des artistes florentins jusqu'à la fin du XVe siècle; il fut ensuite négligé, et se perdit par suite du changement survenu dans les goûts et peut-être par l'invention de la gravure en taille-douce entre les mains des nielleurs, qui, pour conserver des copies de leurs dessins, remplissaient les traits d'un mélange de noir de fumée et d'huile et en tiraient des épreuves.

La Russie est depuis beaucoup d'années déjà en possession de fournir des nielles d'une exécution remarquable; ce n'est qu'en 1830 que MM. Wagner et Mention ont introduit en France ce genre de travail, et livré au commerce des objets dignes de supporter la comparaison avec les plus belles nielles connues.

Le prix élevé de la main-d'œuvre se serait opposé à l'exécution de la niellure opérée à la main; aussi MM. Wagner et Mention ont-ils eu recours à l'action des machines.

Le dessin gravé sur une plaque d'acier, on trempe celle-ci, et par son moyen on produit sur une lame d'argent le dessin en relief; on couvre ensuite cette plaque de la composition, et l'on polit; mais comme la lame d'argent n'a pas été également attaquée par le poinçon, le dessin n'offre pas la pureté de la gravure originale; en tirant sur acier adouci une nouvelle épreuve en relief et s'en servant pour imprimer de nouveau sur la pièce, les traits saillants refoulent l'argent, et produisent des traits en creux qui offrent beaucoup de netteté.

Pour obtenir la pression MM. Wagner et Mention se servent d'un laminoir.

L'émail ou nielle est composé de 38 parties d'argent, 72 de cuivre, 50 de plomb, 36 de borax et 384 de soufre.

On fond le soufre dans une cornue, l'argent et le cuivre dans un creuset, et on introduit le tout dans la cornue que l'on bouche exactement pour éviter l'inflammation du soufre; on

ajoute le borax; quand il ne se dégage plus de vapeur dans le col de la cornue on verse la matière dans un creuset de fer, on la pulvérise et on la lave d'abord avec de l'eau renfermant un peu de sel ammoniac et ensuite avec de l'eau légèrement gommée. On applique la nielle au moyen d'une spatule sur la plaque préparée, et on la porte à la mouffle; aussitôt que le mélange est bien fondu sans soufflures, on retire la pièce du feu, et on la polit comme si on opérait sur l'argent.

L'opposition de la teinte de la nielle avec celle de l'argent offre des effets remarquables. H. Gaultier de Claubry.

NITRATES. (*Chimie industrielle.*) L'Acide nitrique donne, avec les bases, une série de sels remarquables par leurs propriétés, et dont quelques uns offrent pour les arts une grande importance; c'est sous ce point de vue que nous aurons à les examiner.

Formés d'un acide qui renferme une grande quantité d'oxigène et qui le cède avec facilité, ces sels doivent agir énergiquement comme oxidant, et c'est sous le rapport de cette propriété qu'ils servent dans beaucoup de cas, comme pour l'oxidation du cuivre dans l'Affinage, la combustion du soufre et du charbon, dans la détonation de la Poudre, la fabrication des Chromates, etc., etc.

Quatre nitrates seulement se rencontrent dans la nature; ce sont ceux de soude, de potasse, de chaux et de magnésie. On trouve le premier en couches importantes au Chili, les trois autres existent dans tous les matériaux salpêtrés, et c'est sur leur extraction et la transformation des nitrates de chaux et de magnésie en nitrate de potasse qu'est fondé l'art du salpêtrier; le nitrate de potasse se rencontre en outre en efflorescences plus ou moins riches à la surface de la terre dans l'Inde, où son exploitation présente une grande importance.

Les nitrates sont tous solubles, excepté quelques sels basiques, comme les sous-nitrates de bismuth et de mercure; soumis à l'action de la chaleur, ils se décomposent tous en donnant des produits de l'azote moins oxigénes que l'acide nitrique, et dont la composition varie suivant la plus ou moins grande facilité de décomposition de ces sels. Tous les nitrates solubles cristallisent plus ou moins facilement; beaucoup d'entre eux à cet état ne renferment point d'eau de cristallisation : tels sont les nitrates de

potasse, de plomb, de baryte, strontiane, etc., etc. Traités à roid par l'acide sulfurique ils sont décomposés, mais quelques uns difficilement, comme ceux de baryte, de strontiane et de plomb, et dégagent sans effervescence des vapeurs blanches que l'on rend très sensibles quand on opère sur de très petites quantités, en plaçant au-dessus du vase un tube imprégné d'ammoniaque; en chauffant les nitrates avec l'acide sulfurique concentré il se dégage dans la plupart des cas des vapeurs rutilantes dues à la formation d'acide hyponitrique produite par l'absorption de l'eau de l'acide nitrique, au moyen de l'acide sulfurique. Ces vapeurs sont caractéristiques; mais pour rendre le moyen applicable quand il s'agit de reconnaître de très petites quantités de nitrates, on ajoute au sel un peu de cuivre divisé, et en opérant dans un tube étroit on aperçoit avec la plus grande facilité la vapeur rutilante provenant de l'action de l'acide nitrique, mis à nu, sur le cuivre.

Les nitrates, se décomposant facilement par l'action de la chaleur, doivent éprouver une décomposition plus facile encore quand ils sont en même temps en contact avec des corps oxidables; aussi agissent-ils très fortement sur les corps combustibles qu'ils transforment en de nouveaux composés : le plus ordinairement la réaction a lieu avec production d'une chaleur et d'une lumière vive, quelquefois même il se détermine une action si brusque que l'on peut appliquer le développement du gaz qui a lieu comme force motrice; c'est ce qui a lieu relativement à la poudre.

La teinte pourpre et vive que communiquent à la flamme les sels de strontiane est mise à profit par les artificiers, qui font entrer du nitrate de strontiane dans plusieurs de leurs compositions.

L'acide hydrochlorique décompose les nitrates et donne lieu à un développement de chlore et d'acide hyponitrique; c'est de cette sorte que des mélanges semblables peuvent servir à la dissolution de certains métaux qui exigent l'action du chlore à l'état naissant, aussi peuvent-ils servir comme eau régale.

Des substances plus ou moins facilement combustibles peuvent le devenir à un degré plus élevé lorsqu'on les imprègne d'une dissolution de nitrates. Ainsi l'amadou que l'on pénètre d'une dissolution de nitrate de potasse ou de plomb s'allume et brûle

aisément; le papier se trouve dans le même cas, à tel point qu'il peut devenir dangereux par la facilité avec laquelle il continue de brûler quand on fait tomber dessus un corps en ignition.

Nous renvoyons à l'article relatif à chaque métal ou oxide pour les diverses nitrates, et particulièrement à POTASSE pour le nitrate de potasse et les NITRIÈRES. H. GAULTIER DE CLAUBRY.

NITRIERES. Voy. POTASSE.

NIVEAU. (*Géodésie.*) Ce terme, qui a deux acceptions, s'applique d'abord à la désignation d'une surface parallèle à celle des eaux tranquilles. Une telle surface est dite *de niveau*, et, comme on le démontre en mécanique, elle a précisément pour normale la direction de la pesanteur ou du fil à plomb ; elle serait plane si la pesanteur agissait parallèlement à elle-même sur chacune des molécules fluides, et sphérique si le globe terrestre n'était animé d'un mouvement de rotation sur son axe. La force centrifuge qui résulte de ce mouvement déforme la sphère et la convertit en ellipsoïde.

Toutefois, quand on ne considère qu'une étendue fort circonscrite, cette étendue étant en quelque sorte infiniment petite par rapport au diamètre de la terre, peut être considérée comme plane. Nous verrons plus loin (Voy. NIVELLEMENT) comment on doit tenir compte de la courbure de la terre dans les opérations géodésiques.

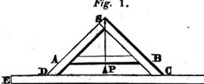
L'observation des surfaces de niveau n'est pas d'une nécessité moindre que celle des lignes d'aplomb qui y sont perpendiculaires. De l'exact règlement des unes et des autres dépendent le maintien des eaux dans les limites qui leur sont assignées, la régularité, et surtout la stabilité de nos constructions.

On a donc imaginé plusieurs instruments destinés à vérifier si une surface est parallèle à celle des eaux tranquilles, et ces instruments mêmes ont aussi reçu les noms de *niveaux*. Nous allons décrire ceux qui sont habituellement employés.

Le premier, appelé *niveau de maçon*, parce qu'il est constamment entre les mains des ouvriers constructeurs, se compose d'un triangle isocèle dont l'angle au sommet est ordinairement droit, afin que l'instrument serve d'équerre au besoin. Du sommet S descend un petit poids suspendu à un fil, qui prend toujours, comme l'on sait, une position verticale, perpendiculaire

à la surface de niveau. Or, le triangle ASB étant isocèle, et l'angle au sommet étant divisé en deux parties égales par la ligne SP, il suit des propriétés de cette espèce de triangle que AB est perpendiculaire à SP, et par conséquent est de niveau. Comme d'ailleurs on a soin que AB soit parallèle à CD, cette dernière ligne remplit également la condition demandée.

Fig. 1.

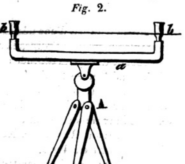


Pour se servir de l'instrument, on le place sur une règle bien droite EF, dont les deux côtés sont exactement parallèles, en sorte que le côté inférieur se trouve encore de niveau, aussi bien que les lignes AB et CD.

Souvent aussi l'on donne au niveau de maçon la forme d'un châssis représenté fig. 94, t. VII, article Maçon. Le fil y est exactement perpendiculaire à une ligne qui rase les deux pieds du châssis.

Quelle que soit sa forme, cet instrument, d'un usage continuel dans les bâtisses, ne donnerait pas assez de précision pour des opérations d'une plus grande étendue, et serait d'ailleurs d'un emploi fort incommode et fort long.

Fig. 2.



On recourt donc alors ordinairement au niveau d'eau.

Cette seconde espèce de niveau consiste en un tube de fer-blanc *a* soudé, et coudé à ses deux extrémités, auxquelles sont adaptées deux fioles en verre *bb*, et beaucoup mieux en cristal bien net et bien transparent (fig. 2).

On fait aussi de ces niveaux en cuivre, et l'on peut alors les démonter et les remonter à vis, ce qui en rend le transport infiniment plus facile. On doit seulement avoir soin de placer entre les épaulements des vis une ou deux petites rondelles de peau qui, se trouvant comprimées lorsque l'on monte l'instrument, empêchent les fuites de liquide.

Après avoir établi le niveau sur son trépied A, et l'avoir rendu à peu près horizontal, ce que l'on juge facilement à vue d'œil, on l'emplit d'eau jusqu'à la moitié de la hauteur des fioles environ. Il arrive presque toujours que des bulles d'air restent dans le tube pendant cette opération, et il en résulterait de graves inconvénients pour l'exactitude, si l'on ne prenait soin de les chasser avant de procéder au nivellement. On place donc le pouce sur l'ouverture de l'une des fioles, et l'on abaisse cette fiole en élevant presque verticalement le long tube du niveau. On voit aussitôt s'échapper l'air qui y était resté ; on replace le niveau horizontalement, et l'on y verse de nouvelle eau pour remplir la place de l'air qui a été expulsé. On peut alors se servir de l'instrument. (Voy. NIVELLEMENT.)

Cet usage présente différentes causes d'erreur que nous allons énumérer.

1° La capillarité. On sait que l'on désigne sous ce nom la propriété qu'ont les fluides de s'élever en vertu de l'attraction moléculaire le long des parois qu'ils peuvent mouiller. Il en résulte que l'eau, dans les fioles du niveau, forme près du verre un petit arc qui donne une épaisseur de 2 à 3 millimètres au cercle apparent qui indique la surface. Quand l'effet de la capillarité est égal dans les deux fioles, il n'en résulte pas d'inconvénient, parce que l'observateur a soin d'aligner le rayon visuel sur le haut du petit anneau ainsi offert à sa vue. Mais si la capillarité ne se faisait pas sentir également, l'instrument pourrait induire en erreur. Cet inconvénient arriverait surtout à un très haut degré si l'une des fioles était graissée intérieurement, parce que le verre ne pouvant être mouillé n'exercerait pas d'attraction moléculaire sur le liquide, qui ne s'élèverait pas à beaucoup près aussi haut dans cette fiole que dans l'autre. On évite sans peine une pareille cause d'erreur qui d'ailleurs est fort visible.

La capillarité peut aussi être inégale par l'effet de quelque différence dans les diamètres intérieurs des fioles ; mais lorsque ces diamètres ne sont pas moindres que 0,025 environ, 2 ou 3 millimètres de plus dans l'un que dans l'autre n'ont pas d'importance, à cause de la petite étendue des stations que l'on fait dans l'usage de cet instrument.

2° La réfraction que le rayon visuel subit en passant de l'air extérieur dans le verre, de là dans l'air de la fiole, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'il soit parvenu à l'œil de l'observateur, pourrait aussi occasionner quelque erreur si l'on ne s'y opposait par un moyen bien simple dont le peu de transparence de l'eau et des fioles fait même une nécessité. Au lieu donc de regarder la mire au travers des fioles, on fait passer le rayon visuel *à côté de ces fioles*, en rasant la surface supérieure des petits cercles dont nous avons parlé. Cette méthode, très facile quand on en a l'habitude, anéantit l'inconvénient dont nous parlons, du moins pour les petites distances que l'on embrasse dans les opérations faites avec le niveau dont nous parlons ; car nous verrons (article NIVELLEMENT) que l'inégalité de densité des couches atmosphériques occasionne, indépendamment de la cause qui vient d'être signalée, une réfraction appréciable à de grandes distances.

3° Le défaut d'adresse de l'observateur est encore une cause d'erreur, et l'on peut même dire qu'elle est la plus influente de toutes. Si l'on n'a pas en effet une grande justesse et une grande précision de coup d'œil, on peut, quoique l'instrument soit bon en soi, opérer fort mal et relever des mesures très fautives. Ces qualités se perfectionnent par l'habitude, mais elles sont innées, et il est telle personne que le maniement d'un niveau ne rendra jamais habile en ce genre, pas plus que le maniement du fusil ne rend excellents tireurs les chasseurs qui n'ont pas les dispositions nécessaires pour acquérir ce talent.

Lorsque ces dispositions existent, on parvient, après quelques essais, à niveler avec une exactitude très suffisante pour les terrassements des routes et les autres travaux de ce genre ; mais il ne faut pas attendre de l'instrument dont nous venons de parler, même lorsqu'il est entre les mains de l'observateur le plus habile, la précision qu'exigent les nivellements étendus,

surtout lorsque ces nivellements ont pour objet la conduite des eaux ou d'autres opérations hydrauliques.

4° On recourt alors au *niveau à bulle d'air*, dont la pièce principale est un tube *a* de cristal presque entièrement rempli d'alcool, et mieux d'éther (1), et dans lequel il ne reste de vide que l'espace occupé par une bulle d'air *b*. La paroi intérieure ne doit pas être parfaitement rectiligne : autrement, quand on placerait le tube horizontalement, il n'y aurait pas de raison pour que la bulle s'arrêtât plutôt en un point qu'en un autre, et il serait impossible de régler le niveau. On donne donc à la paroi qui doit être placée en dessus une forme légèrement concave que l'on obtient souvent en courbant un peu le tube au feu. Dans les instruments soignés, on dépolit l'intérieur du verre en le frottant sur un cylindre de fer d'un diamètre un peu plus petit, garni d'émeri très fin. Comme on tient alors le tube par le milieu, c'est-à-dire par le point où doit s'arrêter la bulle, et que la main appuie plus fortement sur ce point que sur les extrémités, qui ploient un peu en vertu de leur élasticité, l'user est plus rapide dans la partie pressée et donne la concavité demandée. Ces tubes dépolis ont d'ailleurs, sur ceux qui n'ont pas subi cette préparation, l'avantage que les bords de la bulle se dessinent plus nettement sur les parois.

Fig. 3.

b

a

On évite les accidents en renfermant le tube dans une enveloppe en cuivre ouverte à sa partie supérieure pour permettre d'observer le mouvement de la bulle. Sous cette enveloppe est assemblée à vis une règle en cuivre bien dressée disposée de manière à se trouver parfaitement de niveau lorsque la bulle occupe le milieu du tube. Cette place normale de la bulle est d'ailleurs indiquée par deux traverses en cuivre que l'on réserve en évidant l'enveloppe. Dans les beaux instruments, on remplace ces deux traverses par une double échelle divisée en millimètres, partant du milieu de l'espace que doit occuper la

(1) L'eau aurait le grave inconvénient de se geler et de briser le tube pendant les froids ; elle a d'ailleurs moins de fluidité que l'alcool et surtout que l'éther ; aussi les instruments qui contiennent de ce dernier liquide sont-ils plus sensibles que tous les autres.

bulle, et se prolongeant à droite et à gauche dans une étendue plus grande que celle que cette bulle peut atteindre lorsqu'elle est le plus dilatée. Chacune des parties de l'échelle étant numérotée dans les deux sens à partir du centre, il est évident que les deux extrémités de la bulle doivent, lorsque l'instrument est horizontal, parvenir à un même nombre de millimètres sur chaque partie de la double échelle.

Cet instrument fort sensible peut se placer, comme le niveau de maçon, sur le champ d'une règle parfaitement dressée, et l'on s'en sert alors pour la pose de tous les objets qui doivent être exactement de niveau, par exemple pour la pose des billards, des meules de moulins, et en général de toutes les pièces horizontales des machines bien établies.

Dans cet état de simplicité, il était néanmoins impossible d'employer cet instrument à une opération d'une certaine étendue, lorsque M. de Chézy, ingénieur des ponts et chaussées, eut l'heureuse idée d'y adjoindre des pinnules. Depuis, M. Egault, aussi ingénieur des ponts et chaussées, l'a perfectionné encore en remplaçant les pinnules par une lunette, et l'a rendu ainsi propre aux plus grands nivellements. Avant ces belles découvertes, on se servait pour ces opérations, soit du niveau d'eau dont nous avons parlé, soit de quelques autres d'une construction fondée sur les mêmes principes, et que l'on peut voir décrits dans les anciens ouvrages; mais tous ces niveaux imparfaits demandaient des vérifications minutieuses, et surtout des observations multipliées entre lesquelles on prenait des moyennes. Les ingénieurs que nous venons de citer ont donc fourni à tous ceux qui s'occupent de semblables travaux un instrument précieux.

Cet instrument est trop compliqué pour que nous puissions en placer la description dans cet article. Nous engageons donc les personnes qui ne le connaissent pas à l'examiner chez un opticien, et nous nous bornerons à dire qu'il se compose principalement d'un niveau à bulle d'air et d'une lunette soutenue par des coussinets entre lesquels on peut lui faire décrire un mouvement de rotation d'une demi-circonférence sur son axe. Au foyer de l'oculaire de la lunette se trouve un réticule formé de deux fils d'araignée ou de soie de cocon, dont l'intersection

doit coïncider exactement sur celle du voyant de la mire (voy. MIRE), lorsque l'instrument est horizontal et que le voyant est à la hauteur convenable.

La position de toutes ces pièces peut varier selon la volonté de l'observateur au moyen de vis de rappel, et il était nécessaire de lui donner cette facilité, qui lui permet de régler le niveau qu'il est à peu près impossible de transporter dans une voiture sans le déranger. Il est donc indispensable de le mettre en état avant de commencer une opération, et nous allons en faire connaître les moyens.

On devra s'assurer d'abord que l'intersection des fils du réticule coïncide avec l'axe optique de l'instrument. Pour y parvenir, on dirigera la lunette sur un objet quelconque, en ayant soin de la faire mouvoir à l'aide des vis de rappel du niveau, de manière à ce que la rencontre des fils coïncide avec un point remarquable de cet objet. On fera faire alors à la lunette un demi-tour dans ses coussinets. Le réticule sera centré, si la coïncidence a encore lieu. Dans le cas contraire, on le fera marcher au moyen des vis destinées à cet usage, de manière à partager à vue d'œil en deux parties égales la différence que le mouvement de rotation aura doublée. On rendra ensuite à la lunette sa première position; on amènera de nouveau l'intersection des fils sur le point remarquable, et l'on recommencera la vérification. On trouvera alors l'erreur, sinon entièrement corrigée, du moins fort diminuée, et, en réitérant les essais, on parviendra promptement et sans peine à la détruire entièrement.

On vérifiera ensuite la position du tube, qui doit être parfaitement parallèle au plan de l'instrument. On parviendra aisément à le rendre tel en amenant la bulle dans la position normale par le mouvement des vis qui servent à caler, et en faisant coïncider le fil vertical du réticule avec un point remarquable quelconque. Alors on retournera la lunette bout pour bout dans ses coussinets, ce qui obligera, pour viser de nouveau sur le point précité, de faire faire exactement un demi-tour horizontal à l'instrument. Ce demi-tour doublera l'erreur, s'il y en a une: on trouvera que la bulle s'est déplacée, et, en la faisant marcher de la moitié de la différence, on parviendra à cor-

riger à très peu près le défaut. On réitèrera l'épreuve et la rectification qui sera alors très avancée, et il suffira de quelques tâtonnements pour obtenir une exactitude complète.

Il restera à s'assurer si l'axe optique de la lunette est de niveau lorsque la bulle est rendue à sa position normale. Pour y parvenir et corriger au besoin les erreurs, on dirigera la lunette sur une mire placée aussi loin que possible et dont on fera élever le voyant à la hauteur convenable, puis on retournera la lunette bout pour bout, et on la ramènera sur la mire. Après avoir vérifié la position de la bulle et l'avoir même rectifiée par les vis, s'il est nécessaire, on verra si le fil horizontal du réticule coïncide encore avec l'intersection des carreaux de la mire. S'il en est ainsi, la condition demandée sera accomplie. Dans le cas contraire, l'erreur se trouvera encore doublée, et on la corrigera comme précédemment, en agissant sur la vis destinée à élever ou à abaisser l'un des coussinets, en rectifiant d'abord la moitié apparente de la différence, et recommençant l'essai et les tâtonnements jusqu'à ce que le résultat en soit satisfaisant.

Si les deux rondelles sur lesquelles la lunette roule dans les coussinets n'étaient pas d'un égal diamètre, on ne parviendrait pas à effectuer la dernière vérification que nous venons d'indiquer. Avant donc d'acheter un niveau à bulle d'air, on devra le régler soi-même, et cette opération en fera reconnaître les défauts. Le dernier que nous venons de signaler est extrêmement grave, en ce qu'il rend impossible l'usage de l'instrument ; il est au reste on ne peut plus facile à corriger, puisqu'il suffit de roder un peu la rondelle, dont le diamètre est trop grand ; mais, tant que cette correction n'est pas faite, le niveau doit être refusé.

Ce serait en vain que l'on compterait s'en servir au moyen d'une méthode que l'on trouve dans l'instruction que les constructeurs donnent aux acheteurs, et qui indique, prétend-on, la manière d'opérer exactement avec un niveau défectueux. Cette méthode, qui est fort longue, car elle force de doubler et même de quadrupler le nombre des coups de niveau, suppose que les rondelles sont absolument du même diamètre Or, c'est précisément l'inégalité de leurs diamètres qui cause les erreurs les plus notables. D'ailleurs, quand l'instrument a été bien ré-

glé, il n'y a qu'à perdre du côté de l'exactitude dans les déplacements continuels de la lunette, qui peut ne pas reprendre toujours rigoureusement la même position. De nombreuses opérations pratiques m'ont fait préférer beaucoup, non seulement pour la promptitude, mais encore pour la précision, le soin de régler parfaitement l'instrument au moment de l'employer, et d'opérer ensuite sans retourner la lunette, en se plaçant toujours à égale distance des deux points où la mire est posée. En opérant avec ces précautions fort simples, et vérifiant son opération au moyen d'un nivellement réciproque, on parviendra toujours à une très grande exactitude que l'on pourra augmenter encore en prenant des moyennes entre les deux cotes obtenues pour chaque point dans les deux nivellements successifs.

Les formes et la construction des niveaux ont varié de bien des manières, et l'on peut trouver un assez grand nombre de descriptions, soit dans le Bulletin de la Société d'encouragement, soit dans les Traités spéciaux du nivellement. Plusieurs systèmes sont fondés sur des applications ingénieuses des lois de la physique et de l'optique; mais, dans cet ouvrage, destiné aux applications usuelles et effectives des arts, nous avons cru devoir nous borner à parler des instruments qui sont universellement employés, parce qu'ils présentent en définitive le plus d'exactitude ou de facilité dans la pratique. C'est par cette raison notamment que nous n'avons pas cité ceux qui sont disposés pour servir alternativement de graphomètres à cercle entier et de niveaux, parce que ces instruments, malgré la perfection incontestable qu'ils ont reçue de plusieurs constructeurs, sont compliqués et d'un usage assez embarrassant. Aussi, après un mûr examen, avons-nous toujours préféré pour nos opérations celui dont nous venons de donner la description.

Nous ne devons pas terminer cet article sans dire quelques mots d'un intrument destiné à régler les terrassements selon une pente donnée, et nommé pour cette raison *niveau de pente*.

Cet instrument ne diffère d'un niveau ordinaire à pinnules ou à lunette qu'en ce que, apres l'avoir réglé comme niveau, on peut élever ou abaisser dans le sens vertical le coussinet qui se trouve placé du côté de l'objectif de la lunette. Par ce mouve-

ment, l'axe optique devient oblique à l'horizon et prend une pente qui est marquée par un index situé près du coussinet (1). Alors, si l'on présente une mire à la croisée des fils du réticule, les opérations que l'on fera avec l'instrument ne se rapporteront plus à la ligne de niveau, mais à la ligne inclinée selon la pente déterminée.

On peut encore présenter une mire d'une longueur fixe dont le voyant soit tellement disposé que l'intervention des carreaux se trouve à la même hauteur que le centre optique de l'instrument. Alors, si en faisant poser la mire sur un point quelconque du terrain, on trouve que le centre du voyant coïncide avec la croisée des fils du réticule, on sera assuré que ce point est compris dans une surface parallèle à l'axe optique, et par conséquent inclinée selon la pente demandée. On recherchera par tâtonnement les points qui jouissent de cette propriété, en faisant poser successivement la mire dans un grand nombre d'endroits, et en dirigeant par des signaux la personne chargée de la porter.

Au reste, le niveau de pente est peu employé, parce que les projets exigent toujours que l'on fasse le nivellement et le lever du terrain; et lorsque l'on possède ces documents, on préfère calculer les côtes qui donnent la pente cherchée et font connaître les déblais ou les remblais qu'il faut faire sur chaque point. J.-B. Viollet.

NIVELLEMENT. (*Géodésie.*) L'opération qui fait reconnaître si deux ou plusieurs points sont compris dans une même surface parallèle à celle que prennent naturellement les eaux tranquilles, ou de combien ils en diffèrent, est ce que l'on appelle un nivellement. On y procède au moyen de l'un des niveaux dont nous avons parlé précédemment (voyez Niveau). Nous ne nous arrêterons pas sur les mesures que l'on peut prendre en se servant du niveau de maçon, et nous passerons tout de suite à la description des nivellements qui embrassent une certaine étendue.

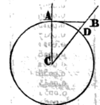
On recourra, comme nous l'avons dit dans l'article précité,

(1) Cette pente, comme on le sait, est égale à la tangente trigonométrique de l'angle que l'axe optique fait avec l'horizon, si l'on mesure l'unité sur la ligne de niveau, et au sinus de cet angle, si l'on mesure l'unité sur la ligne inclinée.

au niveau d'eau ou au niveau à bulle d'air et à lunette, selon que l'on voudra plus ou moins de précision dans les résultats.

Quel que soit le choix que l'on fasse de l'un de ces deux instruments, nous ferons d'abord remarquer que, à cause de la tendance de la gravité vers le centre de la terre, une surface ou une ligne de niveau est une surface ou une ligne courbe AD, fig. 4. Il en résulte qu'un rayon visuel perpendiculaire au rayon terrestre AC atteindra en B l'autre rayon terrestre CD prolongé, et par conséquent que le point B, qui prend le nom de *niveau apparent*, sera plus élevé que le point D, qui est le *niveau vrai*. On déduit de là ce principe fondamental, que le *niveau apparent est toujours plus haut que le niveau vrai*. Il est facile d'ailleurs de calculer la valeur de la ligne BD, qui forme la différence pour une longueur donnée de l'arc AD, et nous allons citer plus loin une table qui s'étend aux plus longues distances que l'on considère dans la pratique.

Fig. 4.



On peut remarquer que plus AD sera grand, plus BD croîtra, et plus, par conséquent, le point B s'élèvera dans l'atmosphère; or, on démontre que les rayons lumineux se réfractent en passant des couches atmosphériques, qui ont une certaine densité, dans celles qui ont une densité différente. Cette réfraction altère, en la diminuant, la différence que nous venons de signaler entre le niveau apparent et le niveau vrai, et nous consignons les résultats de ces deux causes dans le tableau suivant.

TABLEAU *des hauteurs du niveau apparent au-dessus du niveau vrai, et des élévations causées par la réfraction.*

DISTANCE en MÈTRES.	EXCÈS du niveau apparent au dessus du niveau vrai.	ÉLÉVATION du point de mire causée par la refraction.	DIFFÉRENCE donnant la correction à faire à la cote observée.
100 m.	0.0008	0.0001	0.0007
120	0.0011	0.0002	0.0009
140	0.0015	0.0002	0.0013
160	0.0020	0.0003	0.0017
180	0.0025	0.0004	0.0021
200	0.0031	0.0005	0.0026
220	0.0038	0.0006	0.0032
240	0.0045	0.0007	0.0038
260	0.0053	0.0008	0.0045
280	0.0062	0.0010	0.0052
300	0.0071	0.0011	0.0060
320	0.0080	0.0013	0.0067
340	0.0091	0.0014	0.0077
360	0.0102	0.0016	0.0086
380	0.0113	0.0018	0.0095
400	0.0126	0.0020	0.0106
420	0.0138	0.0022	0.0116
440	0.0152	0.0024	0.0128
460	0.0166	0.0027	0.0139
480	0.0181	0.0029	0.0152
500	0.0196	0.0031	0.0165

De ce que nous venons de dire résulte nécessairement en principe l'obligation de mesurer horizontalement les distances sur lesquelles on opère, et de corriger à chaque coup de niveau la différence de hauteur du niveau apparent sur le niveau vrai. Mais on se dispense de ces soins minutieux toutes les fois que l'on peut placer le niveau à une distance égale des deux points consécutifs sur lesquels on fait poser la mire (voy. MIRE). On conçoit que si l'on opère de cette manière, les erreurs provenant de l'excès de la hauteur du niveau vrai sur le niveau apparent, de la réfraction, et même du défaut de régularité de l'instrument, se compenseront, et que l'on trouvera sans correction la différence exacte du niveau de ces deux points.

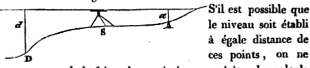
Comme d'ailleurs, même avec un instrument à lunettes, il n'est guère convenable de pointer à plus de 400 mètres, une petite inégalité dans les deux distances n'aurait pas une influence bien appréciable.

Avec cette attention, on ne sera forcé de faire le calcul de rectification que dans les circonstances où la disposition du terrain empêchera de placer le niveau à une distance sensiblement égale entre les deux stations de la mire; et même, dans ce cas assez rare, si la distance du niveau à la mire n'excède pas 100 mètres, on pourra encore le plus souvent se dispenser de tenir compte de la différence, qui ne surpassera pas $0^m,0007$.

Avant d'entrer dans le détail des opérations qui composent un nivellement, nous ferons remarquer qu'en pratique, au lieu de représenter la ligne ou la surface du niveau comme une courbe, on la suppose toujours rectifiée, ce qui n'a évidemment aucun inconvénient. On peut ainsi rapporter les cotes à une ligne droite ou à un plan, ce qui est infiniment plus commode, et nous en userons toujours ainsi dans la suite.

L'opération la plus simple que l'on puisse rencontrer consiste à déterminer la différence du niveau entre deux points, et s'appelle un nivellement simple. Pour l'exécuter, on placera le niveau S, fig. 5, de manière à ce que l'on puisse apercevoir les points D et A, ou plutôt le voyant de la mire, que l'on y fera poser successivement. S'il est possible que le niveau soit établi à égale distance de ces points, on ne manquera pas de le faire placer ainsi, pour éviter les calculs de correction dont nous avons parlé. On dirigera ensuite l'instrument sur D, et l'on fera élever le voyant de la mire jusqu'à ce que son centre coïncide avec l'axe optique de l'instrument. On notera la cote d, c'est-à-dire la longueur comprise entre le pied de la mire et le centre du voyant.

Fig. 5.



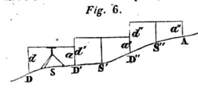
On répétera la même opération pour le point A, et, après avoir noté la cote a de ce point, on la comparera à la première cote d. Il est évident que si l'on retranche l'une de ces cotes de l'autre, celle qui sera la plus grande appartiendra au point le

plus bas, et que la différence entre les cotes sera précisément la différence des niveaux des deux points.

L'opération devient un peu plus compliquée, mais non plus difficile, lorsqu'il s'agit de niveler le profil d'un terrain, et il est nécessaire de faire passer successivement la mire sur plusieurs points destinés à lier, par une suite de nivellements simples, les deux termes extrêmes du nivellement, qui prend le nom de *nivellement composé*.

Avant d'entreprendre ce travail, on examinera tout le terrain, et l'on recherchera les points D′, D″, fig. 6, les plus propres à lier entre eux les termes extrêmes de départ D et d'arrivée A. Tous ces points peuvent être en nombre indéterminé et se trouver ou ne pas se trouver sur une même ligne droite; mais leurs hauteurs relatives doivent être telles que la ligne horizontale qui forme l'axe optique du niveau, lorsqu'il est placé dans la situation convenable, ne passe pas au-dessus de la mire ou au-dessous de son pied. D'ailleurs, si tous ces points ne sont pas invariablement assurés, on y fera placer des piquets arrasés à fleur de terre, sur la tête desquels on posera la mire. On marquera également les points de station du niveau, et l'on notera la distance qui les sépare du point de mire, afin de faire les corrections du niveau apparent sur le niveau vrai, s'il est nécessaire.

Fig. 6.



Tous ces préliminaires achevés, on procédera au nivellement, en plaçant d'abord l'instrument en S entre D et D′, donnant d'abord sur le point de départ D un coup de niveau dit *coup d'arrière*; puis sur D′ un autre coup de niveau dit *coup d'avant*. On notera les cotes *d* et *a* fournies par ces deux observations, puis on transportera l'instrument en S′ entre D′ et D″. On donnera sur D′ un coup de niveau qui sera alors *un coup d'arrière*, et sur D″ un autre coup de niveau qui sera *un coup d'avant*. On enregistrera les cotes *d′* et *a′*, et l'on continuera ainsi jusqu'à ce que l'on soit parvenu au terme A.

On aura soin d'ailleurs de faire à mesure les corrections, si le

haussement du niveau vrai sur le niveau apparent les rend nécessaires dans quelques cas.

Alors, pour avoir la différence existant entre le niveau des deux points extrêmes, il suffira de faire la somme $a+a'+a''+$, etc., de tous les coups d'avant, et la somme $d+d'+d''+$, etc., de tous les coups d'arrière. La première appartiendra au point d'arrivée A, la seconde au point de départ D. La plus grande de ces sommes indiquera le point le plus bas ; leur différence sera celle des niveaux des deux points.

En effet, D' est *algébriquement* plus bas que D de la quantité $a-d$ (je dis algébriquement, parce que si $a-d$ est négatif, ce sera parce que d sera numériquement plus grand que a, et D' sera réellement plus haut que D).

D'' est algébriquement plus bas que D' de la quantité $a'-d'$; par conséquent D'' est algébriquement plus bas que D de la quantité $a-d+a'-d'=a+a'-(d+d')$.

En continuant ainsi le raisonnement, on verra que A sera algébriquement plus bas que D de la quantité $(a+a'+a''+$, etc.$)$ $-(d+d'+d''+$, etc.$)$, ce qui revient à ce que nous avons dit.

Lorsque l'on a terminé les opérations que nous venons de décrire, on trace ordinairement le profil du terrain en rapportant tous les points observés à un même plan horizontal, au moyen d'ordonnées verticales proportionnelles aux cotes observées.

On prend d'abord pour le premier point D, une cote ou ordonnée arbitraire, mais assez grande pour que le plan horizontal passe au-dessus du point le plus haut du profil, à une distance suffisante pour que cette distance, rapportée avec l'échelle choisie, permette d'écrire commodément les cotes. Soit donc c la nouvelle cote ainsi choisie pour le point D. Le point suivant D' est algébriquement plus bas que ce point de la quantité $a-d$; il devra donc avoir dans le mis au net, pour nouvelle cote, $c'=c+a-d$. De même, le point suivant D'' étant algébriquement plus bas que D' de la quantité $a'-d'$, la nouvelle cote que nous désignerons par c'' sera égale à $c'+a'-d'$, et ainsi de suite.

Par conséquent, pour avoir les cotes de chaque point du profil rapporté à un même plan horizontal, on déterminera arbi-

trairement la cote nouvelle c du premier point de départ D; puis on passera d'une cote à l'autre, au moyen des formules suivantes :

Cote de D (arbitraire)	$c = c.$
Cote de D′	$c' = c + a - d$
Cote de D″	$c'' = c' + a' - d'$
Cote de D‴	$c''' = c'' + a'' - d''$

et ainsi de suite.

Au moyen de ces nouvelles cotes, des distances qui les séparent, et de l'échelle choisie, on figurera sans difficulté le profil du terrain.

On a coutume, pour rendre les pentes plus sensibles, de prendre l'échelle des hauteurs, multiple de celle des longueurs, et de développer en la rectifiant la ligne ordinairement brisée qui compose la somme de toutes ces distances.

On ne saurait recommander trop d'exactitude dans l'enregistrement des cotes; il est d'ailleurs indifférent d'adopter telle ou telle forme pour la tenue du livre de nivellement; ce qu'il importe seulement, c'est de se mettre à l'abri de la confusion, parce qu'une seule cote prise pour une autre causerait presque toujours une erreur fort grave.

Lorsque le nivellement est terminé, on le recommence ordinairement en revenant sur ses pas. Ce nivellement, en sens inverse du premier, le vérifie, et se nomme *nivellement réciproque*.

La plupart des travaux exigent qu'outre le nivellement des points D, D′, D″, etc., A, on lève un plan de la situation de ces points. Nous n'avons pas à nous occuper de cette opération, tout-à-fait étrangère à notre sujet; nous ferons seulement observer que les renvois doivent être si clairs qu'il devienne impossible de commettre la moindre méprise.

La méthode que nous venons d'exposer ne donne que le nivellement en long, mais il est évident que pour compléter le relevé de la figure du terrain, il faut encore de nouveaux nivellements faits à angles droits avec la ligne principale dite *l'axe ou la directrice*. Ces nouveaux nivellements, appelés *nivellements en travers*, se rattachent à tous les points du nivellement

en long, pris chacun comme point de départ. Ces opérations secondaires s'exécutent d'ailleurs absolument comme l'opération principale, et il existe des méthodes pour établir avec netteté la multitude souvent fort grande des cotes qui en résultent et pour dresser les projets de terrassement. Nous regrettons que les bornes de cet article ne nous permettent pas d'entrer dans des détails sur ces méthodes, qui appartiennent plutôt à la description des emplois du nivellement, qu'à la théorie et à la pratique du nivellement même, mais nous y trouverions la matière d'un volume, et nous sommes forcé de renvoyer les lecteurs qui désireront de plus amples développements aux ouvrages spéciaux publiés sur ce sujet. J.-B. VIOLLET.

NOEUD. (*Technologie.*) Dans l'emploi des cordes, si général en industrie, on a souvent besoin de les réunir entre elles, de les attacher à des anneaux ou à des pieux, de les raccourcir sans les couper, etc., etc., et c'est au moyen des *nœuds* qu'on obtient ces différents résultats.

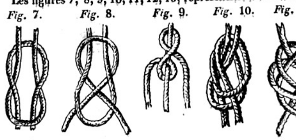
Les nœuds ne sont autre chose que l'enlacement d'une ou de plusieurs cordes dont l'effet varie suivant le but que l'on se propose; ainsi, lorsqu'on veut réunir deux cordes de manière à ce que l'effort que l'on exerce sur l'une d'elles soit transmis à l'autre comme si elles ne faisaient qu'une seule et même corde, le but de l'enlacement qui compose le nœud est de produire une décomposition de l'effort telle que le glissement des cordes nouées ne puisse avoir lieu, soit en vertu du frottement que développe cette décomposition, soit en vertu de la *roideur de la corde*, qui ne lui permet pas de fléchir comme il le faudrait pour que la désunion s'ensuivît. Si, au contraire, l'on se proposait de réunir deux cordes, à la condition qu'elles pussent glisser l'une sur l'autre sous de certains efforts et sans se désunir, le nœud proprement dit n'aurait lieu que pour une des cordes qui ne ferait qu'embrasser l'autre.

Le nœud qui, dans les mêmes circonstances, présente le plus de solidité, est celui qui donne lieu aux décompositions les plus favorables au frottement des brins qui tendent à glisser sous l'effort, ou dont la composition met le mieux à profit la roideur de la corde. De deux nœuds également solides, le plus simple

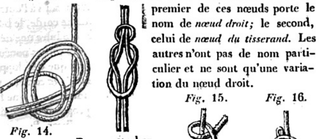
devra toujours être préféré comme dépensant une moindre longueur de corde.

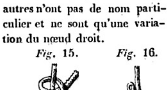
La composition des nœuds varie à l'infini ; ce serait donc se proposer un travail long et pénible que de vouloir les décrire et les étudier tous. Aussi nous bornerons-nous à faire connaître ceux dont l'usage est général, dont la simplicité permettra l'étude au lecteur, et dont les bons effets ont été démontrés par l'expérience.

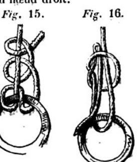
Les figures 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, représentent les nœuds que


Fig. 7. *Fig.* 8. *Fig.* 9. *Fig.* 10. *Fig.* 11.

l'on emploie pour réunir les deux extrémités d'une même corde, ou deux cordes entre elles. Le premier de ces nœuds porte le nom de *nœud droit;* le second, celui de *nœud du tisserand.* Les autres n'ont pas de nom particulier et ne sont qu'une variation du nœud droit.


Fig. 12. *Fig.* 13.

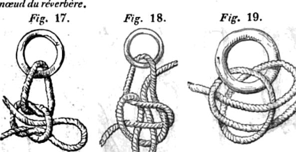



Fig. 14. *Fig.* 15. *Fig.* 16.

Pour attacher une corde à un anneau ou à un pieux, etc., on se sert des nœuds représentés par les fig. 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20.

Le premier de ces nœuds s'appelle *nœud de marine*; le second, *nœud du réverbère*.

Fig. 17. *Fig.* 18. *Fig.* 19.



F. 20. Quand il s'agit de raccourcir une corde sans la couper, on emploie les nœuds que représentent les figures 21, 22 et 23, dont le premier porte le nom de *chaîne du bas*.

Fig. 21. *Fig.* 22. *Fig.* 23.

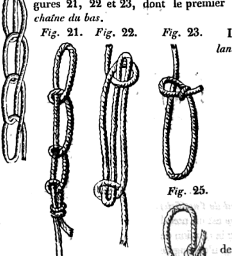


Fig. 24.

Fig. 25.

Les *nœuds coulants*, ainsi appelés parce qu'ils jouissent de la propriété de se serrer de plus en plus à mesure que l'on augmente l'effort sur le bout libre de la corde, sont représentés par les figures 24, 25, 26, 27, 28. Ces nœuds, ainsi que ceux représentés par les

figures 29, 30, 31, 32, sont généralement employés pour *amarrer* ou lier les fardeaux.

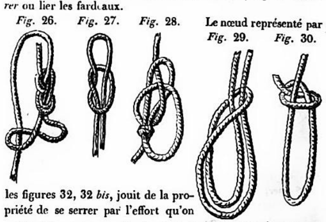


Fig. 26. *Fig.* 27. *Fig.* 28. *Fig.* 29. *Fig.* 30.

Le nœud représenté par les figures 32, 32 *bis*, jouit de la propriété de se serrer par l'effort qu'on exerce sur les bouts de la corde, de la même manière que les nœuds coulants ; il a de plus l'avantage de rester serré même après que l'effort a cessé d'agir. Ce nœud s'appelle *nœud de l'artificier*.



Fig. 31. *Fig.* 32. *Fig.* 32 *bis*.

Enfin, l'*épissure* est un nœud qui jouit de la propriété remarquable d'effectuer la réunion de deux cordes sans en interrompre l'uniformité et en n'en augmentant que peu ou point le diamètre. Ce nœud nous a semblé mériter, par son importance autant que par sa difficulté d'exécution, quelques détails dans lesquels nous allons entrer.

On distingue deux sortes d'épissure, la longue et la courte, ou la carrée. La première présente l'avantage, précieux dans de certains cas, de ne point augmenter le diamètre de la corde au

point de la réunion; la seconde doit être préférée quand les cordages à *épisser* ne sont pas destinés à une manœuvre courante, car, quoiqu'elle en augmente le diamètre, elle en diminue beaucoup moins la longueur. Ces deux nœuds, s'ils sont bien faits, présentent d'ailleurs une solidité égale à celle de la corde même.

Pour exécuter une épissure longue, on commence à détordre une certaine longueur d'un toron de chacun des bouts des cordages que l'on veut *enter* ou joindre ensemble; puis, rapprochant les deux bouts l'un de l'autre, on voit entrer le toron détordu de l'un d'eux dans le vide qu'a laissé le toron détordu de l'autre, et on les enlace ensemble de manière à bien les arrêter. Cela fait, on procède à l'entortillement des deux autres torons de la même manière, en remplaçant au fur et à mesure le toron que l'on défait de l'un des bouts par le toron correspondant de l'autre bout. On doit prendre le soin de les arrêter chacun à des hauteurs différentes, car la solidité du nœud augmente avec la distance qui sépare les points de réunion des différents torons.

L'épissure carrée représentée figure 33 se fait différemment: on commence par décorder une longueur de 4 à 5 pouces dans chaque bout de corde, puis on rapproche ces bouts l'un de l'autre en entrelaçant autant que possible leurs torons; ensuite, à l'aide d'un instrument en fer, et quelquefois en bois dur, appelé *épissoir* ou *épissoire*, on les fait passer successivement, et par ordre, sous les torons cordés des deux cordages, un nombre de fois suffisant pour qu'ils ne puissent pas sortir de cet entrelacement à quelque effort qu'on soumette le nœud. Cette épissure double le diamètre des cordages.

Fig. 33.

M. Brunot, cordier, à Paris, quai de Passy, n° 30, a poussé l'art d'épisser les cordages à sa dernière limite en l'appliquant à la fabrication des cordes sans fin. Cet industriel a déposé à la dernière exposition des produits de l'industrie des cordes sans fin dont l'épissure était si parfaite que les cordiers eux-mêmes ne pouvaient la reconnaître. T. Guibal.

NOIRS. (*Chimie industrielle.*) Noir animal. Toutes les substances organiques soumises à l'action de la chaleur rouge, en vases clos, se décomposent en fournissant un certain nombre de produits volatils, et laissent une plus ou moins grande quantité de charbon, qui s'offre sous divers états, suivant la nature de la matière d'où il provient : compacte et ayant la forme de la matière première, si celle-ci ne peut se ramollir par la chaleur, comme le charbon de bois ; plus ou moins léger et boursouflé, suivant que la substance s'est ramollie ou complétement fondue, comme celui de gomme, de sang, de sucre, etc. Si on mêle du sang, de la gomme, etc., avec une substance solide comme de la craie, du plâtre, etc., et qu'on calcine le mélange dans des vases clos, le charbon qui reste est d'une couleur terne, tandis que celui que fournissent ces substances distillées directement est brillant. Des différences très remarquables de propriétés résultent de cette différence de caractères physiques. Les charbons brillants décolorent très peu les dissolutions de corps organiques ; les charbons ternes au contraire en décolorent une grande proportion. C'est sous le rapport de cette propriété que l'on emploie des quantités extrêmement considérables de charbon dit *animal*. On a cependant trouvé certains schistes qui fournissent des charbons aussi décolorants que le noir d'os, et l'industrie en tire un grand parti.

Pendant long-temps on ne recherchait les os provenant de la viande de boucherie, qu'autant qu'ils pouvaient servir dans la tabletterie ; ceux des chevaux abattus, ou des animaux morts ou abandonnés dans les campagnes, étaient perdus, ou quelques parties seulement trouvaient un emploi. Depuis que l'application du charbon animal au travail du sucre donne lieu à la consommation de si grandes quantités d'os, on ne laisse plus perdre d'os, et l'on a vu même en Angleterre démolir des murs pour obtenir quelques ossements qui s'y rencontraient, et profaner des cimetières pour en retirer ces restes que dans toute nation civilisée on a toujours respectés, mais que l'esprit mercantile de nos voisins d'outre-mer les a poussés à rechercher jusque sur les lieux où de mémorables batailles avaient fait tomber un grand nombre de combattants. Nous applaudirons toujours aux perfectionnements apportés aux arts, aux applications utiles de produits négligés ou perdus jusque là ; mais nous ne pouvons que

flétrir la coupable cupidité qui pousse des hommes à fouiller la cendre des tombeaux, pour y chercher une pâture à leur insatiable désir d'amasser des richesses : il est une barrière où doit s'arrêter l'industrie.

Tous les os ne sont pas également bons pour la fabrication du noir animal; les os longs sont préférables pour servir à ce genre de travail, quand on peut les choisir; actuellement on emploie tous ceux que l'on peut se procurer.

Les os sont formés d'une matière organique et d'un mélange de phosphate et de carbonate de chaux. Quand on les chauffe au rouge dans des vases clos, il s'en dégage des gaz carbonique oxide de carbone et hydrogène carboné, de l'eau, des produits huileux, du carbonate, de l'acétate d'ammoniaque, et le résidu dans les vases distillatoires est formé des sels de chaux et de la portion de charbon qui n'a pu être entraînée à l'état de produits volatils par l'oxigène et l'hydrogène. C'est ce résidu qui constitue le noir animal dont la propriété décolorante est due à l'état terne du charbon, produit par la division qu'a procurée le résidu salin des os; tandis que le charbon que fournit la matière animale, isolée par le moyen des acides, est brillant et à peine décolorant.

Les produits pyrogénés qui se dégagent dans la distillation des substances animales ont une odeur très infecte, qui se répand au loin, et rend extrêmement incommode le voisinage des fabriques de noir d'os, quand ces produits ne sont pas brûlés, le plus complétement possible.

Les fours le plus ordinairement employés dans ce genre d'opérations sont construits sur les mêmes principes que les fours à poterie, seulement on ferme les ouvertures placées à la voûte, et par lesquelles la flamme s'échappe dans l'atmosphère, et on y ajoute une cheminée qui vient s'ouvrir de 40 à 48 centim. (15 à 18 pouces) de la sole du four, et par laquelle la flamme, après avoir tourbillonné dans l'intérieur, vient lécher plus ou moins complétement la sole pour s'élever ensuite dans l'atmosphère en traversant la cheminée. Par ce moyen, on profite de la chaleur développée par la combustion des gaz et autres produits volatils, et on diminue de beaucoup l'odeur infecte de ceux que l'on verse dans l'atmosphère.

Les chaudières offrent à leur fond une surface courbe qui fait

perdre un espace assez considérable dans le four. Beaucoup de fabricants y ont substitué des cylindres D, fig. 34, fermés par la partie inférieure, et dont l'ouverture reçoit le fond du vase supérieur. Au moyen d'un peu de terre, on *marge* le tour de l'ouverture, ou mieux, on place un peu de terre délayée dans le cercle supérieur, de manière que la jonction des deux cylindres est plus hermétique. Il est important qu'en *margeant* ainsi les vases, l'ouvrier n'y fasse pas pénétrer de terre qui altère le noir. Le vase supérieur porte un couvercle I.

Fig. 34.

Les vases en fonte soumis à l'action de l'air à une température élevée s'altèrent fortement ; et quoiqu'on les fabrique en fonte de *première fusion*, parce qu'ils n'ont besoin d'aucun travail qui exige de la fonte très uniforme dans ses qualités, ils deviennent une cause de très grande dépense pour le fabricant. On peut diminuer leur altérabilité en les *margeant* avec de l'argile mêlée de beaucoup d'oxide de fer ou de divers céments. On pourrait, nous le pensons, employer pour ce but avec avantage et une grande économie, des scories de forges qui renferment une grande quantité de silicate de fer.

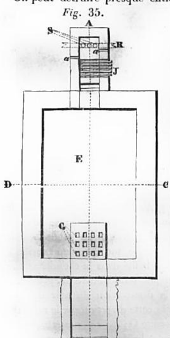
Le four étant rempli, on mure avec des briques et de la terre l'ouverture par laquelle on y pénètre, et on allume sur la grille un feu de bois, de houille ou de tourbe. A mesure que la température s'élève, la matière organique des os se décompose et dégage des produits huileux et gazeux extrêmement infects, dont l'odeur est portée au loin, et devient une cause incessante de plaintes fondées contre les établissements de ce genre : aussi, est-on généralement obligé de ne commencer les opérations que la nuit.

Pour que l'opération fournisse les meilleurs résultats possibles, il faut employer les os secs, et aussitôt que la distillation commence, introduire dans le four assez d'air neuf pour brûler entièrement les gaz carburés ; ce que l'on reconnaît par le manque de fumée à

la partie supérieure de la cheminée; tandis qu'on doit en diminuer la proportion à mesure que l'opération avance, et ne faire plus entrer à la fin que de l'air brûlé. Sans cette précaution, l'air pénétrant toujours dans les vases brûle une portion d'os qu'il réduit à l'état d'une poudre blanche absolument inerte et qui nuit à la qualité du charbon. Pour cela, on ferme le cendrier du fourneau, et on entretient le foyer plein de braise ou de coke; par ce moyen, on profite de la chaleur produite par la combustion des gaz carburés; on diminue l'infection occasionnée par cette opération, et on empêche une partie des os de se brûler complétement.

On peut détruire presque entièrement les inconvénients des fours intermittents, et les rendre fumivores, en faisant passer les produits de l'opération sous une grille disposée à cet effet; mais un foyer additionnel deviendrait une occasion de dépense pour le fabricant, si le combustible qui servirait à l'entretenir devait être employé en pure perte; ce que l'on peut éviter en l'utilisant pour le débouillage des os, opération indispensable, et que l'on pratique toujours avant de soumettre les os à la calcination.

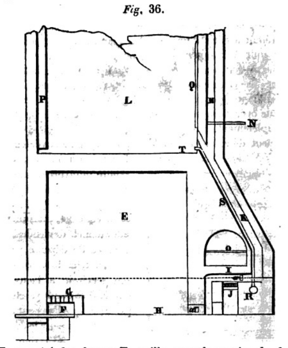
Fig. 35.



Plusieurs fourneaux de ce genre ont été construits sur les plans de M. D'Arcet; parmi eux nous citerons surtout celui qu'il avait fait établir dans la fabrique de M. Lecerf, située au milieu d'habitations agglomérées, rue Saint-Victor, à Paris, et qui a donné des résultats très avantageux : fig. 35, plan; fig. 36,

coupe suivant AB ; fig. 37, coupe suivant CD ; les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

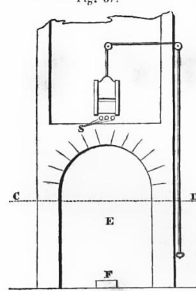
Fig. 36.



E, capacité des fours ; F, grille pour le service du four ; G, carneaux par lesquels la flamme du combustible pénètre dans le four ; H, cheminée horizontale portant les produits volatils sous une voûte chauffée par le moyen d'une grille J ; K, cendrier portant à volonté l'air brûlé dans la cheminée M, et à la fin de l'opération, l'air chaud dans l'étuve L, placée au-dessus du four, et destinée à la dessiccation du noir d'ivoire, quand on en fabrique ; on règle cette direction par le moyen de la tirette N, et de la plaque glissante Q ; *a a a a*, ouvertures pour l'introduction d'air neuf, destiné à brûler complétement les produits volatils dans le point où la température est la plus élevée ; O, chaudière échauffée par le second foyer ; P, conduit pour le dégagement de l'air humide de l'étuve ; Q, plaque glissante pour

intercepter à volonté le passage de l'air chaud dans l'étuve; R, tuyau en fonte placé horizontalement, sur lequel sont branchés trois tuyaux S, débouchant en T dans l'étuve, et y portant de l'air chaud.

Fig. 37.



On ne peut, malgré la régularité d'action d'un four semblable, quand il est bien conduit, se dissimuler qu'il offre des inconvénients quand il est placé entre les mains de fabricants peu désireux de bien faire et de ne pas nuire à leurs voisins, ou d'ouvriers négligents et inattentifs, parce que la conduite de cet appareil exige des soins, et que si on ne sait pas bien utiliser la chaleur développée sur la grille additionnelle, la quantité des combustibles brûlés peut devenir une source de dépenses dans une industrie qui n'en comporte que de très faibles, à cause du peu de valeur des produits sur lesquels elle s'exerce; mais l'expérience a prouvé que, toutes les fois qu'il sera bien conduit, il procurera des avantages marqués. Il est cependant à désirer que les appareils de ce genre soient rendus plus indépendants de la volonté.

Les fours continus offrent déjà par eux-mêmes cet avantage, parce qu'à l'exception de la mise en train les produits pyrogénés se brûlent immédiatement, et qu'ils se dégagent dans un espace dont la température est maintenue au rouge; mais leur construction est plus coûteuse que celle des précédents.

M. Capdeville emploie depuis long-temps, à la Glacière, près Paris, un four intermittent formé de deux voûtes superposées, percées d'un grand nombre de carneaux, par le moyen desquels

9.

la flamme peut facilement circuler dans toute la capacité. Des cylindres en fonte d'une longueur de 1 mètre sont placés horizontalement sur chacune d'elles; retirés quand la calcination est achevée, et remplacés immédiatement par d'autres chargés d'os neufs. Aussitôt qu'ils sont placés dans ce milieu, les os se distillent, les produits pyrogénés se dégagent, et ceux d'entre eux qui sont combustibles fournissent une flamme qui, en élevant beaucoup la température du four, disparaissent presque complétement. Les fours de ce genre exigent un service plus pénible que les fours ordinaires, et pour qu'ils offrent des avantages, il faut leur donner de grandes dimensions. La température très élevée à laquelle se trouvent subitement soumis les cylindres les détériore rapidement, et l'appareil présenterait des conditions plus favorables si les cylindres se trouvaient successivement portés à la température la plus élevée. C'est ce qu'a cherché à faire M. Derosne dans un four qu'il a quelque temps employé dans sa fabrique. La sole avait la forme d'un parallélogramme; sur les deux côtés s'élevait une banquette inclinée de la cheminée à la grille, sur laquelle était placé un rail; la grille se trouvait à l'une des extrémités, et la cheminée à l'extrémité opposée; les cylindres en fonte, portant à leurs extrémités des tourillons, roulaient sur les rails; on les manœuvrait avec des ringards. La température étant la plus élevée dans la partie la plus rapprochée de la grille, c'était par ce point qu'on sortait les cylindres, que l'on remplaçait par ceux qui se trouvaient dans le fourneau auxquels en succédaient d'autres chargés, à l'extrémité opposée; de cette manière les os se trouvaient successivement exposés à une température croissante, et la calcination s'opérait avec le moins d'inconvénients possible. Les produits pyrogénés s'enflammaient à mesure de leur production. Des portes en tôle fermaient les deux ouvertures.

Ce fourneau, d'un service facile et moins pénible que celui de M. Capdeville dont nous avons parlé précédemment, est peut-être moins économique, par suite du prix de construction d'une part, et de l'autre de la grande quantité d'air froid qui pénétrait dans l'intérieur lors de l'introduction et du déchargement des cylindres; les cylindres en deux parties qui devaient se réunir exactement revenaient comparativement à un prix plus élevé que

ceux dont on se sert habituellement, et leur grande dimension augmentait les chances de destruction ; peut-être même la calcination des os n'était-elle pas aussi régulièrement opérée que dans des cylindres plus petits, et il est bien important d'arriver le plus possible à cette régularité; car si la température n'est pas assez élevée, comme cela peut avoir lieu au centre d'une grande masse, le noir ne vaut rien, et si la température est trop élevée, comme il est facile que cela arrive à l'extérieur, il acquiert une dureté qui le rend impropre à la décoloration.

Cette opération, qui semble si simple, offre donc des difficultés assez sérieuses lorsqu'il s'agit d'obtenir constamment des produits de bonne qualité.

Une des causes les plus incessantes de destruction des cylindres, et par conséquent d'accroissement considérable de dépense, consiste dans leur exposition à des températures très variables et dans leur transport. On peut obvier à cet inconvénient par les dispositions adoptées dans la fabrication du SEL AMMONIAC en employant des cornues horizontales placées à demeure dans le fourneau, qui sont chargées par une ouverture antérieure, et le noir retiré de la même manière. Les produits gazeux et volatils passent dans des appareils condensateurs dans lesquels se réunissent la plus grande partie des huiles et des sels ammoniacaux. Les os sont chargés directement dans les cornues, et alors retirés à la fin de l'opération d'une manière successive, ou renfermés dans des cylindres en tôle mince qui permettent de les introduire et de les retirer en un temps très court. Le noir obtenu par ce dernier moyen est regardé comme inférieur au précédent.

Aux appareils de condensation d'un prix très élevé, employés dans cette dernière fabrication, M. D'Arcet a substitué le suivant qui réalise tous les avantages désirables. Les os sont chauffés dans des cylindres en forte tôle, comme ceux que l'on emploie pour la CARBONISATION, et qui communiquent avec une capacité dans laquelle une CAGNIARDELLE vient enlever les produits gazeux qui, en traversant ses hélices, déposent la plus grande partie des matières huileuses, et sont refoulés ensuite dans des vases renfermant de l'acide sulfurique ou de l'acide hydrochlorique au travers desquels passent les gaz carbonés, que l'on peut ensuite utiliser

pour le chauffage des cornues ou l'éclairage des ateliers. Cette dernière application a eu lieu pour l'un des appareils établis par M. D'Arcet.

M. Kuhlmann vient de proposer quelques modifications dans la construction des fours, qui, comme on va le voir, rentrent dans des constructions déjà employées avant lui, mais que nous croyons devoir cependant signaler.

A un four destiné à chauffer 300 pots par piles de six, M. Kuhlmann a ajouté une galerie en maçonnerie dont la partie transversale intérieure avait 30 cent. en hauteur, 1 mètre en largeur et 15 en longueur : elle était recouverte d'une voûte cylindrique ; entre cette galerie et le fourneau se trouvait une grille bien alimentée.

Cette disposition, moins avantageuse que celle de M. D'Arcet, a l'inconvénient d'exiger l'emploi d'une certaine quantité de combustible, et nous avons vu précédemment que les fabricants se soustraient aux obligations qui leur sont imposées à cet égard, et que l'opération donne lieu, dans ce cas, à tous les inconvénients que présentent les fours ordinaires.

M. Kuhlmann a adopté depuis une autre disposition, et cherché à obtenir, à volonté, une combustion continue et intermittente dans un bon four à réverbère : pour cela il fit construire en maçonnerie un massif de dimensions à peu près égales à celles de la galerie précédente, en donnant à l'aire une pente suffisante pour que les cylindres en tôle chargés d'os, placés parallèlement l'un à côté de l'autre, pussent s'y mouvoir par leur poids. Pour que leur mouvement soit facile, M. Kuhlmann place à chacune de leurs extrémités un cercle saillant, s'engageant dans les ornières en fonte fixées sur l'aire. Ces ornières ont une pente de 23 à 24 cent. par mètre.

A l'extrémité supérieure du four, au-dessus de la porte en fer pour l'enfournement, se trouve un carneau communiquant avec la cheminée, et à l'extrémité inférieure se trouve le foyer, séparé des cylindres par une voûte à claire-voie ; une porte en fer, placée à 3 mètres au moins du foyer, sert au défournement. Les cylindres sont au nombre de 50 ; on en remplit d'abord le four, et ensuite on les retire, en commençant par ceux qui sont près du foyer, et l'on en charge d'autres à l'extrémité opposée.

Les gaz infects se dégagent pendant les premiers temps de l'opération ; mais quand ils s'enflamment dans le four, ils en élèvent la température, et dès ce moment toute odeur disparaît. Après deux jours l'opération marche parfaitement sous ce rapport, et avec tant de rapidité, qu'en vingt-quatre heures on peut retirer 150 cylindres, renfermant chacun 15 kil. d'os calcinés, ou 2,250 kil., et produire 1,200 kil. de bon noir.

Les os, tels qu'ils sont livrés au fabricant de noir, renferment une grande quantité de graisse que l'on en extrait en les faisant bouillir avec de l'eau. Ce produit, d'une valeur beaucoup plus élevée que le noir animal, ne fournirait qu'une petite quantité de charbon qui n'aurait presque aucune importance.

Le débouillage des os pourrait donc être opéré dans des ateliers particuliers, et par des fabricants autres que ceux de noir animal; mais, à un petit nombre d'exceptions près, ce sont ces derniers qui extraient d'abord le *suif d'os*, et soumettent ensuite les os à la distillation pour obtenir le charbon animal.

Les os, dépouillés de la plus grande partie, sinon de la totalité des matières charnues, sont cassés au moyen d'une hachette sur un billot en bois; on les jette ensuite dans une chaudière en cuivre dans laquelle on met de l'eau, qui sert à plusieurs opérations; on porte la liqueur à l'ébullition en remuant la masse au moyen d'un bâton d'une longueur convenable; la moelle se ramollit, fond, et vient se réunir à la surface avec divers débris de matières charnues, de tendons, etc.; on l'enlève avec une poche, et quand l'ébullition a été soutenue assez longtemps, on retire les os, et on recommence l'opération avec une nouvelle quantité. Les os sont jetés sur le sol pour se dessécher, et soumis plus tard à la calcination. On extrait, terme moyen, 5 p. 0/0 de graisse des os de bonne qualité. L'opération dure deux heures à peu près. Les os longs sont les seuls qui en fournissent une grande proportion, les os plats en donnent le moins.

Pendant l'extraction du suif d'os, il se dégage une buée d'une odeur extrêmement désagréable, même en supposant que les os ne répandissent pas déjà par eux-mêmes une odeur infecte ; mais comme cette dernière circonstance est la plus ordinaire, le débouillage des os est l'une des opérations les plus désagréables pour le voisinage du genre d'établissement dont nous nous occu-

pons. Le plus ordinairement, aucune précaution n'est prise pour diminuer ces inconvénients, et alors la buée s'élevant difficilement se répand dans les lieux environnants, vers lesquels elle porte une infection difficile à décrire. En construisant au-dessus de la chaudière une hotte, même en planches, dont l'ouverture soit d'une dimension qui permette d'y établir une bonne ventilation, et faisant rendre dans le conduit qui en forme la cheminée le tuyau du fourneau, on peut porter à une assez grande hauteur dans l'atmosphère les produits de l'opération, qui, en raison de la température élevée à laquelle ils se trouvent, se répandent plus facilement dans l'air, et incommodent moins le voisinage : ce sont des conditions que le conseil de salubrité de Paris impose aux fabriques où l'on pratique cette opération.

Il est d'une grande importance pour le fabricant d'employer les os frais, car après un certain temps la graisse a pénétré le tissu osseux, et éprouvé une altération qui en rend l'extraction plus difficile.

Les os débouillis et séchés par leur exposition à l'air, sont ensuite placés dans les vases distillatoires et soumis à l'action de la chaleur dans l'un des divers appareils dont nous avons parlé.

La calcination ne dure pas le même temps dans tous les fours, et les os, suivant leur nature, ne sont pas disposés de la même manière ; dans les fours à voûte percée, les os les moins compactes se placent dans la partie supérieure, et, au contraire, on les réunit dans la partie inférieure dans ceux à voûte. L'opération dure aussi des temps inégaux.

Les os rendent, terme moyen, 50 0/0 de noir.

Lorsqu'on emploie des cylindres d'une dimension considérable, les os placés au centre se calcinent quelquefois très mal ; pour obvier à cet inconvénient, on place dans ce point un mandrin qui remplit l'espace ou des os neufs, qui, par le gaz qu'ils dégagent, augmentent beaucoup la température.

Pulvérisation des noirs. Le noir animal est toujours employé à l'état de poudre ou de grains plus ou moins grossiers, suivant la nature des opérations auxquelles il est destiné ; nous verrons à l'article Sucre, quelles sont, à cet égard, les applications du charbon animal à ces divers états.

Des moyens assez variés, mais produisant toujours des effets ana-



logues, sont employés pour le broyage du noir: lorsqu'il s'agit de le mettre en poudre, les os noirs, tels qu'ils sont sortis des cylindres, sont broyés grossièrement au moyen de deux cylindres cannelés entre lesquels les porte une trémie placée au-dessus; la poudre grossière vient tomber par le centre d'une meule mobile sur une meule gisante. V. Moulins. La meule n'agissant jamais également sur toutes les parties de la masse, il est indispensable de bluter le noir pour séparer les parties moins divisées; on se sert pour cela d'une toile métallique.

Broyé par ce moyen, le noir animal se trouve en poudre assez fine pour le travail des sucres; mais pour un grand nombre d'applications, comme la peinture par exemple, un plus grand état de division est nécessaire, et, pour l'obtenir, on le broie à l'eau dans des moulins à deux meules horizontales, dont l'une gisante enfermée dans une caisse munie d'une ouverture par laquelle on peut faire écouler la masse molle, et que l'on peut fermer à volonté.

Pour dessécher le noir broyé à l'eau, on le moule en cylindres dans un moule en bois que l'on porte dans une étuve; c'est pour cette opération que l'étuve établie par M. D'Arcet au-dessus du four fumivore offre de grands avantages, puisqu'elle est chauffée avec la chaleur perdue du four.

Propriétés décolorantes du noir. Le charbon divisé jouit de la propriété d'enlever à l'eau un grand nombre de substances colorantes; il exerce cette action d'une manière beaucoup moins marquée sur les dissolutions alcooliques, et même l'alcool peut quelquefois les lui enlever; mais toutes les variétés de charbon ne présentent pas ce caractère au même degré; le charbon animal en jouit beaucoup plus que le charbon végétal. On a long-temps ignoré quelle était la cause de cette différence; les mémoires de MM. Bussy et Payen, qui ont mérité, celui de M. Bussy le premier, et celui de M. Payen le deuxième prix, dans un concours ouvert sur cette question par la Société de pharmacie de Paris, ont révélé à ce sujet des résultats très remarquables. Nous signalerons ceux qui offrent le plus d'intérêt.

Si l'on suppose que l'oxigène, l'hydrogène et l'azote, si elles en contiennent, entrant dans la composition des substances com-

posant les êtres organisés se soient combinées avec le carbone pour donner naissance à des produits volatils, une partie de ce dernier corps se trouve en excès, de sorte que si ces substances sont calcinées en vases clos, on obtient une plus ou moins grande quantité de charbon.

Les substances solides pouvant conserver cet état, comme le bois, par exemple, fournissent du charbon qui offre la même forme que les produits d'où il provient; mais ce charbon est compacte, et quelquefois assez brillant à sa surface,

Les matières liquides, comme le sang, le lait, ou susceptibles de se fondre par la chaleur, comme la gomme, le sucre, la gélatine des os, etc., se boursouflent plus ou moins par l'action de la chaleur et donnent des charbons poreux, légers, et d'autant plus brillants que leur fusion a été plus complète.

Les premiers de ces charbons décolorent très peu, les derniers jouissent à peine de cette propriété; cependant on peut, au moyen des os, obtenir un charbon extrêmement décolorant, et le sang ou le sirop imbibés dans une substance anorganique poreuse, comme la pierre à chaux, la craie, les os calcinés au blanc, fournissent à la distillation en vase clos un produit très décolorant, parce que ces matières inertes empêchent les matières organiques de se fondre et de fournir un charbon brillant.

Tout le but que l'on doit se proposer dans la fabrication du charbon destiné à la décoloration est donc de se procurer un charbon terne; c'est ce que l'on fait directement au moyen des os, dans lesquels le phosphate et le carbonate de chaux divisent la gélatine, qui seule fournirait un charbon très brillant, et par conséquent à peine décolorant.

Les schistes bitumineux fournissent également des charbons ternes, que l'on emploie avec beaucoup d'avantages à cause de leur état physique.

En l'absence de ces deux produits si utiles, on se procure du noir très décolorant, en imprégnant, avec du sang des dissolutions de sucre ou d'autres matières organiques, de la craie, des os calcinés en blanc, etc.; mais ce moyen, quoique avantageux, est loin de fournir un noir comparable aux précédents.

Revivification des noirs. Lorsque du noir animal a été mis

en contact avec des liquides qu'il a décolorés, il devint impropre à produire une action semblable sur d'autres.

Le noir animal fourni par les os, ou le noir de schiste paraissent exercer encore une autre action sur les sirops qu'ils décolorent, en enlevant la chaux qu'ils peuvent renfermer.

Dans ces derniers temps, M. Hétru a cherché à prouver que le charbon, en décolorant les liquides, n'agissait pas seulement en altérant la matière colorante, mais qu'il déterminait même une altération en dégageant de l'acide carbonique; les faits sur lesquels il s'est fondé ne sont pas assez positifs pour faire admettre en ce moment cette manière de voir, que nous ne devions cependant pas passer sous silence.

Depuis que l'emploi du noir animal s'est tellement multiplié que l'on suffit à peine à fournir aux besoins du commerce, on a dû chercher les moyens de lui restituer ses propriétés premières; c'est le but qu'on s'est proposé dans la revivification.

Les substances organiques que le noir animal a enlevées à des liqueurs forment à la surface des grains une couche qu'il faut détruire ou du moins altérer, pour que le reste de la masse puisse de nouveau être employé au même usage; on y est parvenu jusqu'ici par divers procédés, qui se rapportent tous à l'action de la chaleur, au traitement par les acides ou les alcalis, et à la fermentation.

Le premier de ces procédés est celui auquel on a d'abord eu recours; on l'appliquait en chauffant le vieux noir dans les mêmes appareils que pour la préparation du noir lui-même; mais on n'obtient pas, dans ce cas, un produit qui jouisse d'une propriété décolorante égale à celle du noir neuf, parce que le charbon fourni par la matière organique à la surface des grains de noir, est brillant, comme celui que l'on obtient quand on chauffe ces matières sans mélange avec des matières inertes.

Dès long-temps déjà, MM. Payen père et Pluvinet avaient pris, pour la revivification, un brevet, reposant sur une calcination à l'air libre, en faisant passer le noir sur des plaques de métal, chauffées et mises en rotation: la matière organique se décompose alors; mais le charbon qui en provient est brûlé de sorte que les grains primitifs du noir se trouvent mis en liberté, et peuvent agir de nouveau sur les liquides colorés. Ce procédé,

qui avait d'abord été appliqué au noir en poudre, que l'on employait seul à cette époque, n'avait donné que des résultats imparfaits, parce que l'action de l'air, à une température élevée, brûlait trop fortement le noir animal lui-même.

Mais depuis que l'emploi du noir en grains est devenu si important pour le travail des sucres, M. Derosne a pris aussi un brevet pour appliquer à la revivifiation l'action de la chaleur et de l'air, et obtenir de bons résultats : le noir animal, lavé tant qu'il cède quelque chose à l'eau, est séché d'abord et jeté ensuite sur une plaque de fonte légèrement rougie, sur laquelle on l'agite continuellement avec des râbles ; la seule difficulté de ce procédé consiste à chauffer assez pour brûler le charbon provenant des matières étrangères, en altérant le moins possible le noir lui-même; la perte varie par là suivant la manière dont l'ouvrier travaille; aussi est-on obligé chaque fois d'ajouter au noir revivifié une certaine quantité de noir neuf, après avoir séparé par le criblage la portion de poudre qu'il contient, et cette perte est quelquefois telle, qu'elle équivaut à une grande partie du noir employé; aussi beaucoup d'industriels ont-ils renoncé à cette manière d'opérer, parce qu'ils y trouvent une occasion de pertes, tandis que d'autres y rencontrent une source de bénéfices.

Les alcalis et les acides étendus au moyen desquels on lave les vieux noirs leur enlèvent les matières organiques qu'ils renferment; mais ces procédés sont de beaucoup inférieurs à celui dont nous venons de parler et aux suivants.

On sait depuis long-temps que les vieux noirs, abandonnés en tas plus ou moins volumineux, s'échauffent et donnent lieu à une décomposition putride provenant des substances étrangères qui les accompagnent; on avait proposé de faire servir cette altération à la revivification, mais ce procédé n'avait pas été convenablement régularisé. M. Peyron l'a appliqué d'une manière ingénieuse ; voici de quelle manière :

Si le noir qui doit servir à la décoloration des sirops est renfermé dans des cylindres susceptibles de résister à une forte pression, et si, après avoir épuisé son action, comme on le fait habituellement, et l'avoir lavé avec l'eau chaude, on l'abandonne, à une température élevée, à la décomposition putride

que nous signalions tout à l'heure, et qu'ensuite on le soumette à un lavage convenable, les produits de l'altération des matières étrangères sont enlevées, et le noir reprend ses propriétés premières, à tel point qu'en renouvelant cette action, il est possible de se servir jusqu'à trente fois, et plus, du même noir sans y rien ajouter.

Dans cette décomposition, les matières organiques adhérentes au noir fournissent une liqueur filante, moussant facilement, et un dégagement d'acide carbonique et d'hydrogène, comme dans l'altération putride du gluten et de quelques autres substances.

Ce procédé, pour lequel l'auteur a pris un brevet, est déjà appliqué sur une grande échelle au raffinage des sucres; mais, ayant fourni immédiatement des résultats satisfaisants avec celui de cannes, il a offert des difficultés particulières relativement à celui de betteraves. Vu l'importance de cette question, nous nous occuperons, à l'article Sucre, des résultats auxquels aura conduit le procédé de M. Peyron, soumis en ce moment à des essais rigoureux.

Ce mode d'opérer, outre l'avantage provenant d'une très faible perte de noir, offre encore celui de ne pas exiger de remonter les filtres à chaque opération.

Nous devons faire remarquer cependant le genre d'imperfection qu'il offre, et qui consiste en ce qu'il n'existe aucun caractère suffisant pour faire connaître si la revivificatiou est bien opérée, si le lavage a été assez complet; c'est peut-être à cette cause que sont dues les anomalies observées dans son application.

Il existe enfin un procédé fondé aussi sur l'emploi de la vapeur, mais qui réalise d'une manière beaucoup plus complète et presque certainement plus régulière la destruction des matières organiques adhérentes au noir; il consiste à injecter dans les cylindres qui la contiennent de la vapeur chauffée à 400° qui décompose ces substances; sans présenter les inconvénients du procédé de Derosne. La vapeur dégagée du générateur traverse un appareil dans lequel elle acquiert la température voulue et parvient au milieu du noir: les substances organiques qui adhèrent à sa surface éprouvent une décomposition pyrogénée dont les produits indiquent, par leur odeur, la marche de l'opération. Lors-

qu'elle est terminée, le noir peut servir sans que l'on ait besoin de le bluter ni d'y mêler du noir neuf.

Ce procédé, pour lequel M. Danjeois a pris un brevet, présage des résultats avantageux qui ont déjà été réalisés dans de grands établissements. Nous en reparlerons à l'article SUCRE.

Lorsqu'on commença à se servir de charbon pour le travail des sucres, on ne fit usage que de charbon végétal. Plus tard, l'application du charbon animal offrit des avantages qui le firent bientôt préférer; mais l'un et l'autre furent employés en poudre; ce n'est que bien postérieurement que M. Dumont fit adopter le *noir en grains* pour la décoloration. Depuis ce temps, le noir en poudre ne sert plus que pour la clarification, et il n'est pas revivifié; on le consacre à l'agriculture.

ESSAI DES NOIRS. Au mot DÉCOLORIMÈTRE nous avons indiqué le moyen de mesurer la force décolorante du noir animal; depuis la publication de cet article, M. Collardeau a apporté à cet instrument quelques modifications qui en rendent l'usage plus facile et plus avantageux; nous devons les indiquer ici, tout en faisant remarquer que si l'emploi de cet instrument offre des avantages, il n'est cependant pas indispensable pour s'assurer de la qualité du noir.

Dans l'appareil de M. Collardeau, le liquide coloré est renfermé dans un baquet à fond de verre plat, transparent, au-dessous duquel la lumière vient frapper; un long tube ouvert à une extrémité et fermé par l'autre au moyen d'un verre plat et transparent est posé d'aplomb dans le baquet; lorsque les deux verres se joignent exactement, il reste peu de liquide entre eux et l'on n'aperçoit aucune coloration en regardant par la lunette; mais en remontant un peu le tube, l'intervalle entre les deux verres se remplit de liquide, et la coloration est d'autant plus grande que la distance entre les deux vases est plus considérable et proportionnelle à la quantité de liquide.

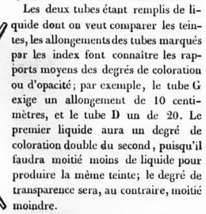
L'éclairement ayant lieu par-dessus, un effet semblable se présentera.

Pour rendre facile l'usage de cet appareil, deux tubes semblables sont placés sous un angle et un écartement tels, que l'œil placé à la rencontre de deux axes aperçoive en même temps les deux teintes.

Le baquet est fermé en haut par un couvercle, entré à baïonnette, dans lequel glisse un petit tube de lunette portant une échelle métrique, par le moyen de laquelle un index marqué sur le bord d'une fenêtre en haut du couvercle marque la distance des deux verres de l'enveloppe.

A, fig. 38, douille pour soutenir l'appareil sur un trois-pieds pliant; GD, tubes marqués de lettres indiquant la gauche et la droite, comme point de comparaison; le slignes ponctuées indiquent les axes des tubes; à leur point de réunion l'œil aperçoit à la fois les deux teintes.

Fig. 38.



Les deux tubes étant remplis de liquide dont on veut comparer les teintes, les allongements des tubes marqués par les index font connaître les rapports moyens des degrés de coloration ou d'opacité; par exemple, le tube G exige un allongement de 10 centimètres, et le tube D un de 20. Le premier liquide aura un degré de coloration double du second, puisqu'il faudra moitié moins de liquide pour produire la même teinte; le degré de transparence sera, au contraire, moitié moindre.

Les liquides doivent avoir des couleurs de même nature, car on en peut comparser du bleu et du rouge, et pour éviter les erreurs il faut faire plusieurs comparaisons sous des degrés d'opacité différents en allongeant les liquides d'eau et faisant varier l'allongement des lunettes, car les verres doivent toujours plonger dans les liquides.

On peut aussi déterminer la valeur décolorante des noirs en mesurant la quantité d'un sirop coloré ou d'un dissolution de caramel qu'une quantité de noir peut décolorer, en plaçant celui-ci dans un entonnoir, dans la douille duquel on a mis un peu de coton, et opérant comparativement sur un charbon d'une force décolorante connue.

Noir de fumée. On donne ce nom au charbon divisé obtenu en brûlant, dans des appareils où l'air se trouve en quantité insuffisante, des matières riches en carbone, volatiles, ou transformables en produits volatils.

Les résines très communes, les goudrons de bois ou de houille, diverses substances huileuses très impures, peuvent être employées à cette préparation.

On se sert souvent, pour ce but, de chambres de dimensions convenables, dans l'intérieur desquelles on fait brûler les substances grasses enfermées dans des chaudières en fonte, et que l'on enflamme au moyen de quelques charbons que l'on y jette; une ouverture destinée à produire une faible ventilation est placée à l'extrémité de la chambre; les produits volatils sont portés au dehors, le noir de fumée se dépose sur les parois; ou bien, dans l'intérieur de la pièce destinée à cet usage, on dispose des châssis recouverts de toile, qui y forment une enceinte; le noir s'attache aux toiles, qui laissent passer les gaz.

Des appareils plus compliqués ont été proposés et employés pour ce genre de fabrication; comme ils ne remplissent pas mieux que d'autres beaucoup plus simples que nous avons à signaler, les conditions d'une bonne fabrication, nous croyons devoir ne pas nous arrêter à les décrire, et nous borner à indiquer celui que l'on emploie le plus généralement.

Plusieurs chambres en briques, vastes et enduites d'un bon ciment, communiquent entre elles par deux ouvertures placées un peu au-dessus de la sole; une cheminée produit sur la dernière chambre un faible appel, et, en avant de la première, on établit un four dans lequel on place une chaudière en fonte renfermant les substances qui doivent être brûlées; ce four communique avec les chambres au moyen d'un tuyau incliné d'arrière en avant pour condenser les produits liquides qui se forment et se distillent, et que l'on retire par un tuyau implanté sur le premier. D'autres fois, sous une voûte construite en avant des chambres, on place la chaudière en fonte sur une certaine quantité de combustible et on met le feu aux substances qu'elle renferme; dans tous les cas, le point important est de brûler avec le moins d'air possible. Des ouvertures latérales, fermées avec soin pendant l'opération au moyen de portes en

tôle bien *margées*, permettent de retirer le noir aussitôt qu'il s'est amoncelé en assez grande quantité; c'est toujours après avoir laissé refroidir le four jusqu'au point où le noir ne peut s'enflammer par le contact de l'air, la plus petite étincelle entraînée dans les chambres y déterminant la combustion du noir et des pertes considérables pour le fabricant. On a employé, en Angleterre, des sacs communiquant ensemble, dans lesquels le noir sorti de la première chambre vient se réunir.

De quelque manière que l'on recueille le noir, on doit toujours séparer les diverses qualités, et, comme on le comprend facilement, le plus ténu se rassemble toujours à la plus grande distance du foyer de combustion.

Le noir de fumée n'est pas, comme on l'a souvent avancé, du charbon pur très divisé; il renferme une assez grande quantité de sels fixes et de matières grasses et même de quelques sels ammoniacaux; on le purifie en le calcinant dans des cylindres en tôle, dans lesquels on le tasse fortement, et que l'on renferme en nombre suffisant dans un grand cylindre en fonte chauffé dans un four à réverbère.

Noir d'impression. On l'obtient dans la préparation du Bleu de Prusse par l'action des alcalis sur le sang, la corne, ou d'autres substances animales. La grande division à laquelle il parvient lui ôte tout éclat quand il a été broyé à l'eau et pulvérisé ensuite à sec.

Noir d'ivoire. Ce noir se prépare par calcination avec des éclats d'ivoire; mais la plus grande partie de celui que fournit le commerce est obtenu avec des os de choix; on le broie à l'eau et on le réduit en pains que l'on fait sécher à l'étuve.

Noir de lampes. On désigne sous ce nom une espèce de *noir de fumée* que l'on obtient en brûlant des huiles dans des quinquets à becs simples que l'on place au-dessous d'une plaque de métal; celui-ci se recouvre bientôt d'une couche assez épaisse d'un charbon très divisé, d'un beau noir; il suffit pour le détacher de frapper sur la plaque.

Noir de schiste. Un certain nombre de schistes bitumineux fournissent, lorsqu'on les distille, un résidu qui jouit de propriétés décolorantes très marquées, et que l'on peut comparer avec celles du noir animal; l'un de ceux qui donne les meil-

leurs résultats est celui de Ménat, département du Puy-de-Dôme, que l'on exploite en grande quantité pour ce but; mais on reproche à ce noir de donner quelquefois un goût désagréable aux sirops.

Du reste, la préparation de ce produit ne diffère pas de celle du noir d'os, et ses propriétés décolorantes proviennent de la division de la matière bitumineuse, par le schiste au milieu duquel il est répandu.

Noir végétal. Ce produit n'est autre chose que du charbon végétal réduit en poudre plus ou moins fine par le moyen de la meule, à sec quand il est employé, par exemple, au raffinage des sucres, usage auquel le consacrent les confiseurs, et à l'eau quand il doit servir à la peinture.

Noir animalisé. Si le pouvoir décolorant que présente le charbon, à l'état terne, offre aux arts des applications d'un haut intérêt, la propriété dont jouit ce même corps d'anihiler l'odeur de substances organiques en décomposition n'est pas d'une moindre importance, tant sous le rapport des arts que sous celui de la salubrité, et l'on peut dire que son application est destinée à exercer une immense influence sur le bien-être social.

Les débris des animaux et d'autres matières en décomposition, les matières excrémentitielles de l'homme, donnent lieu au développement d'une odeur infecte qui rend leur voisinage, leur extraction et leur transport un véritable fléau pour les lieux habités.

On sait, par exemple, combien l'accumulation des fumiers nécessaires à l'agriculture, des boues des grandes villes, la fabrication de la poudrette, l'écoulement des eaux de la fabrication de la colle-forte, etc., etc., sont redoutables pour les propriétés qu'ils rendent quelquefois inhabitables : depuis long-temps on a remarqué les avantages qu'offre le mélange de la terre végétale, des cendres, de la tourbe sèche et broyée, du plâtre cru, pour détruire en grande partie l'odeur infecte que répandent les matières organiques en putréfaction, en même temps qu'elles conservent leurs propriétés comme engrais. C'est ainsi que l'on a souvent préparé des *composts* d'une grande utilité pour l'agriculture; mais l'expérience a parfaitement prouvé qu'aucun de ces corps ne jouit de la propriété de désinfecter ces substances au

même degré que le charbon terne, et surtout dans un assez grand état de division.

Le charbon de bois offre ce caractère à un degré assez élevé pour que l'on puisse employer avec avantage, par exemple, les *fonds de bateaux* qui servent à le transporter; mais le prix de ce charbon est trop élevé, relativement à sa propriété désinfectante, pour qu'il soit économique de s'en servir. La TOURBE *carbonisée*, le charbon que l'on obtient en calcinant en vases clos les boues des grandes villes et d'autres substances analogues renfermant des matières organiques mélangées avec des matières inertes qui les divisent beaucoup, et par suite donnent lieu à la formation d'un charbon également très divisé, jouissent de la propriété désinfectante au plus haut degré.

Si cette utile propriété du charbon était connue, on peut dire cependant qu'elle n'a acquis de l'importance que par l'application qu'en a faite M. Salmon à la désinfection d'un grand nombre de substances, et particulièrement des matières fécales. Cette application, qui a mérité à son auteur un des prix Monthyon décerné par l'Académie des Sciences, est devenue une des plus fécondes en heureux résultats. Le brevet pris par M. Salmon est actuellement exploité par MM. Payen et Buran.

Le noir animalisé obtenu par la calcination en vases clos de mélanges dans lesquels entrent des substances organiques, mêlé avec des matières fécales par exemple, leur enlève si subitement leur odeur, qu'à peine le mélange opéré, on n'aperçoit plus que celle d'ammoniaque. L'engrais obtenu par ce moyen conservé en tas s'échauffe, mais en répandant seulement une faible odeur; il peut être employé pur pour l'agriculture, et procurer des avantages inappréciables sous le rapport de la salubrité.

On peut, par le moyen de la même substance, opérer la vidange des matières solides des fosses d'aisances sans qu'aucune odeur se fasse sentir dans l'intérieur des habitations. C'est un moyen si utile, que l'administration a cependant refusé de laisser appliquer dans ce but! Nous nous occuperons de cette question à l'article VIDANGES et POUDRETTE.

Dans toutes les industries où l'on travaille des matières organiques, les débris, eaux de lavage et autres produits secondaires des opérations, s'altèrent avec beaucoup de rapidité, et devien-

nent des causes d'infection qui exercent souvent une influence fâcheuse sur les localités qui environnent ces établissements; par le moyen du noir animalisé on peut faire disparaître tous ces inconvénients et obtenir en même temps des produits utiles.

On ne saurait donc trop propager la connaissance de ces propriétés du noir animalisé, et engager tous les industriels qui peuvent en tirer un parti utile à ne pas en négliger l'emploi; on doit espérer aussi que l'administration, mieux inspirée, en appréciera les avantages, et en adoptera l'application à la désinfection des latrines. H. Gaultier de Claubry.

NOIX. (*Agriculture.*) Fruit du noyer, dont les principales variétés sont: 1° la noix de jauge, à très gros fruits, la moitié plus grosse que la noix commune. L'arbre croît plus rapidement, mais le bois est moins bon; 2° la noix à gros fruits longs, une des meilleures à cultiver pour le produit; 3° la noix de mésange, à coque tendre, dont la coquille se brise facilement entre les doigts; 4° la noix anguleuse, à coque très dure. Le bois de l'arbre est meilleur et plus agréablement veiné que toutes les autres variétés; 5° la noix de la Saint-Jean, ou tardive. Le fruit n'est bon à manger que frais, parce qu'il ne mûrit pas si bien; mais comme l'arbre fleurit tard, il n'est pas sujet aux gelées; 5° la noix à grappe, aussi grosse que l'espèce commune, mais qu'on voit réunie par grappes de 12, 15, et jusqu'à 20 ensemble; 6° la noix à petit fruit, qui n'est pas plus grosse qu'une noisette, mais qui est extrêmement abondante.

Les noyers sont d'un excellent produit dans les pays où leurs fruits sont employés à faire de l'huile, mais plus encore dans le voisinage des villes, où il s'en fait une grande consommation pour manger, surtout en vert et en cerneaux. Les noix, avant leur maturité, se confisent au sucre de diverses manières. On cite des noyers de 15 à 20 pieds de circonférence rapportant dans les bonnes années de 50,000 à 100,000 noix. Mais une cause qui s'oppose à ce que le noyer donne constamment de bonnes récoltes, c'est qu'il est sujet, surtout dans le nord de la France, à être atteint par les gelées tardives, qui détruisent les fleurs. Dans les hivers très rigoureux et très prolongés, l'arbre lui-même peut périr de l'excès du froid.

Le brou de la noix contient beaucoup de tannin et d'acide gal-

lique. Les teinturiers emploient les racines de noyer, et surtout le brou de noix, pour donner une couleur brune à certaines étoffes. Les menuisiers et les ébénistes se servent aussi souvent du dernier pour donner de la couleur aux bois blancs.

Dans beaucoup de pays, on n'est pas dans l'usage de greffer le noyer; cependant on sait par l'observation que les récoltes de noix sont bien plus abondantes dans tous les cantons où cette pratique est en usage, que dans ceux où on n'élève cet arbre que comme un pied. Dans le Dauphiné et dans plusieurs parties du Midi, on greffe principalement les noyers avec la *noix de mésange*, qui se charge proportionnellement de plus de fruits que les autres variétés, et dont l'amande produit aussi une plus grande quantité d'huile. On greffe le noyer en fruits à la fin de l'hiver ou dans les premiers jours du printemps, et on écussonne lorsque l'arbre commence à entrer en sève; mais la greffe qui réussit le mieux sur cette espèce est celle *en flûte* ou en sifflet. Le bois de noyer est un des plus beaux bois d'Europe; il est propre à des usages extrêmement multipliés; il croît moitié plus vite que le chêne, et se vend moitié plus cher.

L'huile de noix tient un rang distingué parmi celles qu'on emploie aux usages alimentaires domestiques. Il est des pays où on la préfère même à l'huile d'olive. Convenablement préparée, elle est exclusivement employée en peinture dans la composition des couleurs fines, à raison de son épaisseur et de la facilité de sa dessiccation. Lorsque la noix tombe, la quantité d'huile que renferme son amande est beaucoup inférieure à celle qu'elle donne deux ou trois mois après, si on la conserve dans un lieu sec et aéré; aussi ne procède-t-on pas de suite à l'extraction; mais si l'on tardait trop, l'huile deviendrait rance, et ne serait plus propre qu'à brûler. L'émondage des noix se fait communément pendant les longues soirées d'hiver, et c'est aux premiers jours doux qu'on en tire l'huile. Il faut avoir l'attention de ne laisser aucune parcelle du bois parmi les amandes. Quand on veut avoir une huile de qualité supérieure, on fait un lit de celles de ces amandes qui, par leur belle couleur fauve clair, annoncent leur bon état; une seule noix rance laissée dans le tas suffit pour donner un mauvais goût à toute l'huile, ou l'empêcher de se conserver. On doit envoyer le plus tôt possible au moulin les

amandes émondées. La première huile qui coule par l'effet de la pression est l'huile vierge, qui est la meilleure, mais qui rancit avec facilité lorsqu'on ne la défend pas de la chaleur ou des courants d'air. La seconde huile que l'on obtient s'appelle *huile cuite*, *huile seconde*. (V. HUILES). Le résidu forme un pain ou tourteau, excellent pour la nourriture des bestiaux, l'engraissement de la volaille, propre à l'engrais des terres, et qui sert utilement d'appât pour la pêche du poisson d'eau douce. On verse l'huile dans des cruches de terre fermées avec un bouchon de bois ou de liége. Il faut la transvaser plusieurs fois, car le dépôt de la lie hâterait son altération. Placée dans une bonne cave, d'une température égale, elle reste bonne à manger pendant deux ans, et bonne à brûler ou à peindre pendant un temps indéterminé.

SOULANGE BODIN.

NOLIS. Voy. NOLISSEMENT.

NOLISSEMENT. (*Commerce.*) Le *nolissement* est la convention qui a pour objet le louage d'un navire, en tout ou en partie. On l'appelle aussi *affrétement;* mais cette expression est plus particulièrement en usage dans les ports de l'Océan. Cette convention doit être rédigée par écrit; cet acte s'appelle alors *charte-partie* ou *police d'affrétement* (1).

Les propriétaires ou armateurs seuls peuvent fréter un navire; les capitaines le peuvent aussi, mais seulement comme préposés des armateurs, et avec leur autorisation spéciale.

La charte-partie peut être rédigée par acte sous seing privé ou par devant notaire.

La charte-partie doit énoncer le nom et le tonnage du navire, le nom du capitaine, le nom de celui qui donne le navire à loyer (*le fréteur*), le nom de celui qui le prend à loyer (*l'affréteur*), le lieu et le temps convenus pour la charge et pour la décharge, le prix du fret ou nolis; si l'affrétement est total ou partiel, l'indemnité convenue pour les cas de retard. On peut y insérer en outre toutes les stipulations qui ne détruisent pas l'essence de ce contrat.

Si la charte-partie n'est pas rédigée par écrit, l'aveu judi-

(1) Code de commerce, art. 273 à 280; — 286 à 310.

ciaire, le serment décisoire et d'autres preuves peuvent y suppléer, à l'exception toutefois de la preuve testimoniale.

Si le temps de la charge et de la décharge du navire n'est point fixé par les conventions des parties, il est réglé suivant l'usage des lieux. Ce délai expiré, le fréteur a droit à des dommages-intérêts, qu'on appelle *frais de surestarie*, et qui sont réglés par l'art. 1149 du Code civil, s'ils ne l'ont été par la charte-partie.

Si le navire est frété au mois, et s'il n'y a convention contraire, le fret court du jour où le navire a fait voile. Mais si le navire est arrêté dans le cours de son voyage par l'ordre d'une puissance, il n'est dû aucun fret pour le temps de sa détention; il n'est dû aucune augmentation de fret si le navire est loué au voyage. La nourriture et les loyers de l'équipage, pendant la détention du navire, sont réputés avaries.

Si, avant le départ du navire, il y a interdiction de commerce avec le pays pour lequel il est destiné, les conventions sont résolues sans dommages-intérêts de part et d'autre. Le chargeur est tenu des frais de la charge et de la décharge des marchandises.

En aucun cas, le chargeur ne peut demander de diminution sur le prix du fret. Il ne peut également abandonner pour le fret les marchandises diminuées de prix ou détériorées par leur vice propre, ou par cas fortuit. Toutefois, si des futailles contenant vin, huile, miel et autres liquides, ont tellement coulé qu'elles soient vides, ou presque vides, elles peuvent être abandonnées pour le fret.

Le chargeur qui retire ses marchandises pendant le voyage, est tenu de payer le fret entier et tous les frais de déplacement occasionnés par le déchargement; si les marchandises sont retirées pour cause des faits ou des fautes du capitaine, celui-ci est responsable de tous les frais.

Si le navire est arrêté au départ, pendant la route, ou au lieu de sa décharge, par le fait de l'affréteur, il doit payer les frais du retardement. Si, ayant été frété pour l'aller et le retour, le navire fait son retour sans chargement ou avec un chargement incomplet, le fret entier est dû au capitaine, ainsi que l'intérêt du retardement.

S'il existe une force majeure qui n'empêche que pour un

temps la sortie du navire, les conventions subsistent, et il n'y a pas lieu à dommages-intérêts à raison du retard.

Elles subsistent également, et il n'y a lieu à aucune augmentation de fret, si la force majeure arrive pendant le voyage.

Le chargeur peut, pendant l'arrêt du navire, faire décharger ses marchandises à ses frais, à condition de les recharger ou d'indemniser le capitaine.

Dans le cas de blocus du port pour lequel le navire est destiné, le capitaine est tenu, s'il n'a des ordres contraires, de se rendre dans un des ports voisins de la même puissance, où il lui est permis d'aborder.

Le navire, les agrès et apparaux, le fret et les marchandises chargées sont respectivement affectés à l'exécution des conventions des parties. Ainsi, le navire, les agrès, les apparaux et le fret sont affectés à l'exécution de celles du fréteur, et les marchandises chargées répondent de l'accomplissement des engagements de l'affréteur.

Le prix du loyer dont nous venons de parler s'appelle *fret* ou *nolis*. Ce prix est réglé par les conventions des parties et est constaté par la charte-partie, ou, à défaut, par le CONNAISSEMENT. (V. ce mot.)

Il a lieu pour la totalité ou pour partie du bâtiment, pour un voyage entier ou pour un temps limité, au tonneau, au quintal ou à forfait, avec désignation du tonnage du vaisseau. Il a lieu également *à cueillette*, quand le fréteur reste libre d'annuler l'acte, s'il ne trouve pas à compléter un chargement dans un temps donné. Dans ces quatre derniers cas, le chargeur peut retirer ses marchandises avant le départ du navire, en payant le demi-fret; mais il supporte les frais de charge, ainsi que ceux de décharge et de rechargement des autres marchandises qu'il faudrait déplacer, et ceux du retardement.

Si le navire est loué en totalité et que l'affréteur ne lui donne pas toute sa charge, le capitaine ne peut prendre d'autres marchandises sans le consentement de l'affréteur. Celui-ci profite alors du fret des marchandises qui complètent le chargement du navire qu'il a entièrement affrété.

L'affréteur qui n'a pas chargé la quantité de marchandises portée par la charte-partie est tenu de payer le fret en entier, et

pour le chargement complet auquel il s'est engagé. S'il en charge davantage, il paie le fret de l'excédant sur le prix réglé par la charte-partie. Cependant si l'affréteur, sans avoir rien chargé, rompt le voyage avant le départ, il doit payer en indemnité, au capitaine, la moitié du fret convenu pour la totalité du chargement qu'il devait faire. Si le navire a reçu une partie de son chargement, et qu'il parte à non-charge, le fret entier est dû au capitaine.

Le capitaine qui a déclaré le navire d'un plus grand port qu'il n'est, est tenu des dommages-intérêts envers l'affréteur, à moins que l'erreur n'excède point un quarantième, ou que la déclaration soit conforme au certificat de jauge.

Le capitaine perd son fret et répond des dommages-intérêts de l'affréteur, si celui-ci prouve que, lorsque le navire a fait voile, il était hors d'état de naviguer. La preuve est admissible, nonobstant et contre les certificats de visite au départ, visite que le capitaine est tenu de faire faire avant de prendre charge.

Le fret est dû pour les marchandises que le capitaine a été contraint de vendre pour subvenir aux victuailles, radoub et autres nécessités pressantes du navire, en tenant, par lui, compte de leur valeur, au prix que le reste ou autre pareille marchandise, de même qualité, est vendu au lieu de la décharge, si le navire arrive à bon port.

Si le navire se perd, le capitaine tient compte des marchandises sur le pied qu'il les a vendues, en retenant également le fret porté aux connaissements.

S'il arrive interdiction de commerce avec le pays pour lequel le navire est en route, et qu'il soit obligé de revenir avec son chargement, il n'est dû au capitaine que le fret de l'aller, quoique le navire ait été affrété pour l'aller et le retour. Mais ceci n'est point applicable au cas où le capitaine, de concert avec le correspondant chargé de recevoir les marchandises, a conduit le navire dans un port voisin, y a vendu son chargement, et est revenu avec une nouvelle cargaison.

Le capitaine est payé du fret des marchandises jetées à la mer pour le salut commun, à la charge de contribution.

Il n'est dû aucun fret pour les marchandises perdues par naufrage ou échouement, pillées par des pirates ou prises par les

ennemis. Le capitaine est tenu de restituer le fret qui lui a été avancé, s'il n'y a convention contraire. Cette disposition doit s'appliquer seulement au cas où l'affréteur est irrévocablement dépouillé de sa marchandise. Si, au contraire, la marchandise ou le prix est restitué par le capteur, l'affréteur n'a droit qu'à une diminution sur le fret, proportionnellement au dommage que lui a causé la prise momentanée.

Si le navire et les marchandises sont rachetés, ou si les marchandises sont sauvées du naufrage, le capitaine est payé du fret jusqu'au lieu de la prise ou du naufrage. Il est payé du fret entier en contribuant au rachat, s'il conduit les marchandises au lieu de leur destination.

La contribution pour le rachat se fait sur le prix-courant des marchandises au lieu de leur décharge, déduction faite des frais, et sur la moitié du navire et du fret. Les loyers des matelots n'entrent point en contribution.

Si le consignataire refuse de recevoir les marchandises, le capitaine peut, par autorité de justice, en faire vendre pour le paiement de son fret, et faire ordonner le dépôt du surplus. S'il y a insuffisance, il conserve son recours contre le chargeur.

Le capitaine ne peut retenir les marchandises dans son navire, faute de paiement de son fret. Il peut, dans le temps de la décharge, demander le dépôt en mains tierces, jusqu'au paiement de son fret.

Le capitaine est préféré, pour son fret, sur les marchandises de son chargement, pendant quinzaine après leur délivrance, si elles n'ont passé en mains tierces.

En cas de faillite des chargeurs ou réclamateurs avant l'expiration de la quinzaine, le capitaine est privilégié, sur tous les créanciers, pour le paiement de son fret et des avaries qui lui sont dues.

Le capitaine peut faire mettre à terre, dans le lieu du chargement, les marchandises trouvées dans son navire, si elles ne lui ont point été déclarées, ou en prendre le fret au plus haut prix qui est payé dans le même lieu pour les marchandises de même nature.

Le capitaine est tenu des dommages-intérêts envers l'affréteur si, par son fait, le navire a été arrêté ou retardé au départ,

pendant sa route ou au lieu desa décharge. Ces dommages-intérêts sont réglés par des experts.

Si le capitaine est contraint de faire radouber le navire pendant le voyage, l'affréteur est tenu d'attendre, ou de payer le fret en entier. Si le navire ne peut être radoubé, le capitaine est tenu d'en louer un autre. Si le capitaine n'a pu louer un autre navire, le fret n'est dû qu'à proportion de ce que le voyage est avancé. Cependant cette dernière disposition ne reçoit son application que tout autant que le transport partiel a été de quelque utilité à l'affréteur. En conséquence, aucune partie du fret n'est due, si le navire ayant, par exemple, été affrété pour le transport de passagers, ces passagers ont été obligés de revenir au lieu du départ, et que dès lors, ni eux ni l'affréteur n'ont, en réalité, profité du transport partiel.

Les dispositions qui précèdent ne concernent que les *navires équipés*, c'est-à-dire ceux qui sont munis de leurs agrès, ustensiles, et dont l'équipage est formé. Le louage d'un navire *non équipé* donne à l'affréteur la qualité d'armateur, et rentre dans les locations ordinaires de choses mobilières, réglées par les principes du droit commun, et dont le Code de commerce n'a point à s'occuper. AD. TRÉBUCHET.

NOMBRES PROPORTIONNELS, PROPORTIONS OU ÉQUIVALENTS CHIMIQUES. (*Chimie.*) Tous les corps simples ne peuvent s'unir entre eux, mais un très grand nombre peuvent contracter des combinaisons, qui, à leur tour, sont susceptibles de se réunir pour donner naissance à une foule de composés plus complexes dont beaucoup jouissent d'importantes propriétés. Considérés dans leur ensemble, il est impossible d'apercevoir les lois qui président à leur formation ; mais si on s'attache d'abord aux composés les plus simples, on remarque bientôt que les combinaisons ne peuvent se produire que dans certaines proportions, ordinairement assez limitées ; cependant ce n'est que par des expériences déjà plus ou moins délicates que l'on peut acquérir une conviction entière à ce sujet dans la plupart des cas. Ainsi, lorsque l'on mêle un acide et une base, par exemple de l'acide sulfurique et de la soude, en diverses proportions, suivant la nature de l'élément qui se trouve en excès, le liquide jouit des propriétés acides ou alcalines, et alors rougit le papier

de tournesol ou ramène au bleu cette même couleur rougie par un acide; on pourrait donc admettre que la combinaison de ces deux corps a lieu en un nombre infini de proportions; mais si on évapore convenablement la liqueur de manière à obtenir des cristaux, on voit que, quel que soit l'état du liquide primitif, ces cristaux, bien purifiés de la portion de liquide qui les souille, ont les mêmes propriétés et la même composition, de telle sorte que l'élément en excès reste dans le liquide. Mais cette expérience et beaucoup d'autres analogues ne conduisent qu'indirectement au résultat désiré; si, au contraire, on mêle ensemble deux corps dont la combinaison affecte un état physique différent de celui de ses éléments, les yeux apercevront immédiatement les effets produits; ainsi, quand on mélange dans une cloche, sur le mercure, volumes égaux de gaz ammoniac et de gaz hydrochlorique secs, ils disparaissent instantanément, parce que le composé, hydrochlorate d'ammoniaque, affecte la forme solide. En variant les proportions, celui des éléments qui se trouve en excès conserve la forme gazeuze, parce que ces deux corps ne peuvent se combiner qu'en une seule proportion, de telle sorte que l'on acquiert la preuve que la combinaison ne peut s'effectuer que dans des limites données.

Les gaz ammoniac et acide carbonique agissent d'une manière analogue; mais comme ils sont susceptibles de se combiner en trois proportions, il peut se former à la fois une certaine quantité des divers composés, dont l'existence induirait en erreur, parce que, suivant leur proportion relative, la solidification des gaz aurait lieu en différents rapports.

Des analyses rigoureuses ont démontré que, dans la plupart des cas, les combinaisons de deux corps entre eux, qu'ils soient simples ou composés, suivent une loi régulière, d'après laquelle les éléments de la première étaient pris comme unité, la proportion de l'un des corps se trouvant un multiple, ou un sous-multiple simple dans les autres; c'est cette loi que l'on désigne sous le nom de *Proportions définies*.

Si nous supposions, connue en centièmes, la composition de toutes les combinaisons chimiques, il ne serait pas possible de saisir les rapports qui les régissent; mais si l'on adopte pour unité un corps susceptible de contracter un grand nombre de com-

binaisons, il est facile d'apercevoir la loi que nous venons d'indiquer.

Ainsi :

88,90 d'oxigène forment avec	11,10 d'hydrogène,		de l'eau.
94,13	5,87		de l'eau oxigénée.
11,22	88,78	de cuivre,	le protoxide.
20,17	79,53		le bi-oxide.
7,36 de soufre	92,64	de mercure,	le protosulfure.
13,71	86,29		le bi-sulfure.
45,93 d'acide sulfurique	54,07	de potasse,	le sulfate.
62,93	37,05		le bi-sulfate, etc.,

Si nous prenons comme unité l'un des éléments de ces combinaisons, nous verrons que

100 d'oxigène forment avec	12,48 d'hydrogène,		de l'eau.
200	12,48		de l'eau oxigénée.
100 de cuivre	12,63	d'oxigène,	le protoxide.
100	25,34		le bi-oxide.
100 de mercure	7,93	de soufre,	le protosulfure.
100	15,88		le bi-sulfure.
100 d'acide sulfurique	118,37	de potasse,	le sulfate.
200	118,37		le bi-sulfate.

L'oxigène peut s'unir avec tous les corps simples, et former avec un grand nombre plusieurs composés; en prenant pour unité, ou mieux pour 100, la proportion d'oxigène qui forme la première combinaison, on obtient une série de nombres qui ne paraissent avoir entre eux aucune analogie, mais qui offrent des rapports extrêmement remarquables. En effet, si on suppose, par la pensée, que chacun de ces corps vient se remplacer successivement, on verra qu'ils entrent en combinaison précisément dans la proportion précédemment obtenue.

Ainsi, 100 parties d'oxigène s'unissent avec

Aluminium,	114,14	Mercure,	2531,64
Argent,	1351,61	Molybdène,	598,52
Azote,	177,02	Nickel,	369,67
Barium,	856,88	Or,	2486,02
Bismuth,	886,92	Osmium,	1244,48

Cadmium,	686,77	Palladium,	665,90
Calcium,	256,01	Platine,	1233,50
Carbone,	76,44	Plomb,	1294,50
Cérium,	574,70	Potassium,	489,92
Cobalt,	368,99	Rhodium,	651,38
Cuivre,	791,39	Sodium,	290,90
Etain,	735,29	Strontium,	547,28
Fer,	339,21	Tellure,	403,23
Glucinium,	220,84	Urane,	2711,38
Hydrogène,	12,48	Vanadium,	856,84
Iridium,	1233,50	Yttrium,	402,51
Lithium,	127,75	Zirconium,	280,02
Magnesium,	158,35	Zinc,	403,23
Manganèse,	355,78		

D'où l'on arrive aux résultats déjà signalés. Si une combinaison de deux de ces corps est décomposée par une série d'autres, ces corps se remplaceront dans les rapports indiqués.

Par exemple :

100 d'oxigène sont combinés avec 791,39 de cuivre pour former le protoxide ; si à l'oxigène on substitue le soufre, celui-ci se combinera au métal dans le rapport de 201,16.

Si 201,16 de soufre sont unis avec 1294,50 de plomb, formant le protoxide, il faudra 100 d'oxigène pour le déplacer et l'unir au métal.

Les nombres que nous venons de donner représentent les *équivalents* de ces corps; pour quinze autres corps simples, on a suivi un autre mode dans la détermination de l'équivalent. Tous ces corps peuvent former des acides ; l'équivalent est la proportion des corps renfermés dans une quantité d'acide saturant une portion d'oxide qui renferme 100 d'oxigène, d'où l'on tire :

Antimoine,	1612,90	Iode,	1579,50
Arsenic,	470,12	Fluor,	233,80
Bore,	272,41	Phosphore,	196,15
Brôme,	978,30	Selenium,	494,58
Chlore,	442,64	Silicium,	277,47
Chrome,	351,82	Titane,	303,66
Colombium,	1153,72	Tingstène,	1183,20

En reprenant les exemples précédents :

100 d'oxigène unis à 791,39 de cuivre exigent pour leur déplacement
442,64 de chlore.
196,15 de phosphore, etc.

Pour obtenir l'équivalent d'un composé, il suffit d'additionner les nombres qui représentent les équivalents de ses éléments.

891,39 représentent l'équivalent du bi-oxide de cuivre.
991,55 protosulfure.
1234,03 protochlorure, etc.

L'acide sulfurique renferme	1	équivalent de soufre.	201,16
	3	d'oxigène.	300
L'équivalent de cet acide égale			501,16
Le protoxide de manganèse renferme	1	équival. de métal.	355,78
	1	d'oxig.	100
L'équivalent de protoxide de manganèse égale			455,78

Le sulfate de protoxide de manganèse contient équivalents égaux d'acide et d'oxide ; l'équivalent de ce sel = 956,94.

Nous nous contenterons de ces citations, que nous pourrions multiplier singulièrement.

Lorsqu'un métal en précipite un autre de sa dissolution, par exemple quand du fer, plongé dans un sel de cuivre, se substitue à celui-ci dans la dissolution, les proportions des métaux substitués sont dans le rapport de leurs équivalents. 1292,55 de sulfate de cuivre formés de 501,16 d'acide, et 891,39 d'oxide exigent 339,21 de fer pour leur décomposition, et donnent 791,39 de cuivre et 947,27 de sulfate de fer.

Lorsque deux composés solubles, mis en contact à l'état de dissolution, peuvent donner un composé insoluble ou moins soluble et un plus soluble; deux corps plus ou moins fixes, un composé plus volatil et un autre moins, il en résulte une décomposition dont on profite, dans un grand nombre de circonstances, pour la préparation de beaucoup de corps. Ces décompositions ont toujours lieu dans le rapport de leurs équivalents; ainsi, 1633,96 de nitrate de baryte, formés de 677,03 acide nitrique + 956,93 de baryte sont complétement décomposés par

1091,085 de sulfate de potasse renfermant 501,16 d'acide sulfurique + 589,92 de potasse pour former 1458,09 de sulfate de baryte insoluble, et 1266,35 de nitrate de potasse soluble.

Ainsi encore, 1094,02 de chlorure de sodium formés de 442,64 de chlore + 651,38 de sodium, sont décomposés par 3132,80 de sulfate de protoxide de mercure renfermant 501,16 acide sulfurique + 2631,64 protoxide de mercure, et donnant 892,065 de sulfate de soude et 2974,28 de protochlorure de mercure.

Il est facile de comprendre que ces réactions ou décompositions ne peuvent s'effectuer, dans ces proportions, que dans le cas où les corps sont parfaitement purs; et comme ceux dont on fait usage dans les arts sont généralement mêlés de quelques corps étrangers, les nombres indiqués par les équivalents ne peuvent servir que comme moyen d'approximation pour les opérations à exécuter.

Dans quelques cas, les décompositions n'ont pas lieu dans le rapport des équivalents, parce que des combinaisons particulières peuvent ou doivent se former par la nature des corps ou les conditions dans lesquelles on opère; ainsi le nitrate de potasse, qui semblerait ne devoir exiger qu'un équivalent d'acide sulfurique pour sa décomposition, en prend deux parce qu'il se forme du bi-sulfate de potasse.

Wollaston a réduit les équivalents chimiques sous la forme d'une table, commode pour déterminer un grand nombre de réactions analogues, et qui, insuffisante pour des opérations très délicates de la chimie scientifique, offre une exactitude bien suffisante au contraire pour les opérations chimiques des arts ; cette table, disposée sur le principe des *Sliding Rules* (V. Règles a calculer), permet de résoudre immédiatement quelques problèmes assez compliqués, sans aucun calcul ; on la trouve dans le commerce, mais la table primitive a besoin d'être modifiée dans un certain nombre de points, par suite des changements que les découvertes successives ont apportés relativement à la composition de beaucoup de corps ou à la manière d'envisager leur nature.

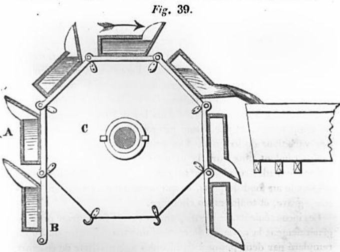
Veut-on, par le moyen de cette table, trouver la quantité de cuivre qui se combine avec l'oxigène ? On fait glisser la petite règle de manière à placer, par exemple, cuivre vis-à-vis de 100, et on lit alors vis-à-vis d'oxigène 25, proportion de ce corps qui

forme le bi-oxide; on voit en même temps que la quantité de soufre que produirait le protosulfure serait 50; que 125 d'oxide de cuivre exigent 121 d'acide sulfurique pour former le sulfate anhydre, ou 154 d'acide sulfurique hydraté; qu'il faudrait 86 de fer pour précipiter le cuivre de cette dissolution; 110 de chlore pour décomposer l'oxide et former le protochlorure, etc.

H. Gaultier de Claubry.

NORIA. (*Mécanique.*) On donne ce nom à une série de vases A attachés à une double chaîne sans fin B qui s'enroule sur deux tambours C. Un mécanisme quelconque, ordinairement un manége, transmet le mouvement au tambour supé-

Fig. 39.



rieur; la révolution de la chaîne s'exécute; chacun des vases se remplit d'eau successivement, conserve pendant son ascension la plus grande partie du liquide qu'il a puisé, et la déverse, en arrivant au point culminant de l'appareil, dans un réservoir destiné à la recevoir. (Voyez la fig. 39, dans laquelle nous avons représenté l'un des meilleurs systèmes connus.)

Cette machine, que les Maures ont, les premiers, importée en Espagne, peut rendre des services; mais on remarque qu'en général son emploi se restreint de plus en plus, et qu'elle est peu en usage dans tous les pays où l'état avancé de la mécanique

permet d'exécuter avec perfection les machines qui la remplacent. On ne la rencontre guère maintenant que dans les contrées méridionales où, comme l'on sait, les progrès mécaniques sont encore généralement en retard. Partout ailleurs, on y a substitué d'autres appareils.

La cause de cet abandon est assez facile à reconnaître. La noria oblige, en effet, d'élever d'abord un peu plus de liquide que les vases n'en peuvent contenir et qui ne tarde pas à se répandre. Il en résulte une première perte de travail dynamique.

Lorsqu'ensuite le liquide parvient au sommet de la noria, il faut encore qu'avant de se déverser il s'élève au-dessus du niveau du réservoir, ce qui cause une nouvelle perte de travail d'autant plus sensible, par rapport au travail total, que le puisard est moins profond. L'eau se trouve-t-elle, au contraire, à une profondeur notable, le poids de l'appareil et le frottement des articulations augmentent considérablement le travail consommé par les résistances passives. Les chaînes sans fin ont d'ailleurs l'inconvénient d'éprouver dans les différents changements de température, et par l'user progressif de leurs assemblages, des variations de longueur fort sensibles qui dérangent, ou du moins rendent plus dure la marche de la machine ; enfin, dès qu'une articulation vient à se rompre, tout le système tombe pêle-mêle au fond du puits, ce qui occasionne souvent un dommage grave, et toujours un chômage.

Ces inconvénients, le dernier surtout, ont fait rejeter presque généralement la noria, et je connais une manufacture où l'on a remplacé par deux pompes équilibrées une machine de ce genre fort bien faite, mais dont les réparations causaient dans les travaux de l'usine des interruptions fréquentes et fâcheuses.

On ne peut cependant pas dire précisément que la noria soit une mauvaise machine, car le rendement en est avantageux, sous le rapport dynamique, lorsque l'élévation est d'une grandeur moyenne.

En effet, M. d'Aubuisson de Voisins, dans son Traité d'hydraulique, cite le produit utile de plusieurs norias, et ce produit, comme on va le voir, est satisfaisant.

Pour la première, la différence du niveau du puisard et du

niveau du réservoir était de $5^m,13$, et le produit de 0,82 du travail dépensé.

Pour la seconde, la différence des deux niveaux était de $3^m,60$, et le produit de 0,88 du travail dépensé.

Pour la troisième, la différence des deux niveaux était encore de $3^m,60$, et le produit de 0,657 du travail total. (Hydraulique de M. d'Aubuisson de Voisins, pages 473 et 474.)

Le même auteur n'estime le produit ordinaire qu'à 0,70 ou 0,80. Nous ferons d'ailleurs remarquer que les résultats qui précèdent ne sont pas exempts d'incertitude. Les deux premiers surtout semblent pécher par excès.

La noria a sur plusieurs des machines que l'on y substitue un avantage marqué, en ce qu'elle peut sans inconvénient puiser des eaux troubles et chargées de gravier. Elle devrait par conséquent, ce semble, être employée utilement pour les épuisements ; mais alors, la différence de niveau que l'eau doit franchir est ordinairement petite et variable, selon les progrès de l'épuisement. La noria ne saurait donc alors être employée aussi commodément que les chapelets et les vis d'Archimède, qui fonctionnent comme elle dans les eaux troubles, et qu'il est facile d'incliner à volonté. Les réparations plus longues de la noria auraient aussi de grands inconvénients dans la plupart des épuisements.

Dans les cas assez rares où l'on se décidera à employer cette machine, on aura soin de la faire aussi légère qu'on le pourra sans en compromettre la solidité ; de choisir le système qui admettra les réparations les plus simples et les plus promptes ; de la disposer de manière qu'elle ne laisse point échapper l'eau pendant son ascension, qu'elle en élève inutilement le moins possible, et qu'elle la déverse sans perte.

M. Gateaux a imaginé une noria dont la description complète se trouve dans le Recueil des machines de Leblanc (1re série, n° 72). Nous ne donnerons pas cette description, parce que nous n'approuvons pas entièrement la construction adoptée par l'auteur, surtout l'emploi qu'il a fait du chêne pour les maillons.

Nous croyons d'ailleurs que, si l'on économise bien l'espace, la disposition que nous avons représentée fera éviter tout aussi

bien que celle de M. Gateaux l'inconvénient d'élever l'eau plus haut qu'il n'est rigoureusement nécessaire.

Néanmoins, nous devons faire remarquer dans sa machine une idée utile et ingénieuse.

Au lieu de se dérouler sur un octogone, la chaine sans fin se développe sur deux disques en fonte garnis d'échancrures dont les axes de figure sont également espacés, mais dont les profondeurs sont différentes. Si donc, lorsque la machine est neuve, on ajuste les distances des rouleaux transversaux de la chaîne sur les échancrures les plus profondes, on pourra, lorsque la chaine se sera allongée, les replacer dans les échancrures moins profondes, ce qui produira le même effet que si l'on augmentait le rayon, et par conséquent la circonférence des disques.

Les inconvénients que nous avons signalés dans l'emploi de la noria pour l'élévation de l'eau ne se rencontrent plus lorsqu'on l'applique dans les moulins à celle des blés et des farines. Alors, on remplace les chaînes par des courroies, sur lesquelles on attache un grand nombre de petits vases en fer-blanc dits *godets*. Ces machines, exemptes d'articulations et d'humidité, n'éprouvent point les mêmes détériorations que les norias hydrauliques, et sont d'un usage excellent et général.

J.-B. Viollet.

NOUE. (*Construction.*) On appelle ainsi la ligne de jonction de deux pans de comble qui se rencontrent à angles rentrants, et, par suite, le recouvrement, soit en plomb, soit en tuiles, ou autrement, de cette partie même. On donne quelquefois aussi à ce recouvrement le nom de *Noulet*. (Voir Toit, Toitures).

Gourlier.

NOURRISSEUR. Voy. Vacheries.

NOYAU. Voy. Moulage.

O.

OBJECTIF. Voy. Optique.

OBTURATEUR. (*Technologie.*) On donne ce nom aux piè-

ces, systèmes de pièces ou appareils destinés à permettre ou intercepter l'écoulement des fluides. Chacun d'eux portant un nom particulier suivant son usage, ses fonctions et sa construction, nous renvoyons le lecteur aux divers mots : Clapet, Piston, Registres, Robinets, Soupapes, Tiroirs, Vannes, etc.

OCTROIS (*Administration.*) On appelle ainsi les taxes que les communes sont autorisées à prélever, pour subvenir à leurs dépenses, sur les objets de consommation.

L'origine des octrois est fort ancienne. Lorsque les rois faisaient demander des *aides* à différentes villes, ils *octroyaient* une portion du produit aux officiers municipaux, pour les besoins urgents de la communauté. On peut consulter à cet égard l'ordonnance rendue par le roi Jean, en 1350, pour la ville d'Amiens.

Ces octrois étaient établis suivant le commerce, les productions et le territoire de chaque ville; ils variaient aussi quant au mode de perception; ainsi, dans certains lieux, ils étaient payés à l'entrée, dans plusieurs, lors de la vente en gros, dans d'autres, lors de la vente en détail.

Cependant, antérieurement à l'ordonnance de 1681, les octrois n'étaient autorisés que pour des temps limités. Afin d'éviter de créer de nouveaux impôts, qui auraient augmenté les charges de la propriété foncière, cette ordonnance doubla les droits d'octrois, et décida que la moitié serait prélevée pour le compte du roi, franche et sans aucune charge, et que la seconde serait au profit des villes et communautés, sous la condition d'acquitter toutes les charges pour lesquelles ces concessions leur avaient été faites. Ces choses demeurèrent en cet état, à quelques modifications près, jusqu'à l'année 1791. Le décret du 19-25 février de cette année supprima les octrois; ces droits restèrent abolis jusqu'à la promulgation de la loi du 2 frimaire an VII; la loi du 27 frimaire de l'année suivante détermina les règles générales de l'administration des octrois; enfin la loi du 5 ventose an VIII posa en principe qu'il serait établi des octrois municipaux et de bienfaisance sur les objets de consommation locale, dans les villes dont les hospices civils n'avaient pas de revenus suffisants pour leurs besoins. Les octrois reprirent alors leurs anciennes dénominations d'*octrois municipaux et de bienfaisance*.

En vertu d'un décret du 24 frimaire an XI, le gouvernement

préleva sur le produit des octrois 5 pour 0/0 dans toutes les villes de 4,000 âmes et au-dessus, à l'effet de fournir du pain blanc pour la nourriture des troupes. En 1806, ce prélèvement fut porté à 10 pour 0/0, et étendu aux villes de moins de 4,000 âmes, qui avaient plus de 20,000 fr. de revenu; enfin la loi du 28 avril 1816 y soumit toutes les communes, sans égard pour la population.

Les décrets des 11 mai 1807 et 17 mai 1809 réglèrent les tarifs d'octroi, leur perception, et en attribuèrent la surveillance à la régie des contributions indirectes, qui fut chargée de cette même perception par le décret du 8 février 1812. La loi du 8 décembre 1814 abrogea cette législation, et replaça l'administration des octrois dans les attributions des maires, sous la surveillance des sous-préfets et l'autorité du gouvernement. Enfin, l'ensemble de cette législation se trouve complété aujourd'hui par la loi et l'ordonnance royale du 8 et du 9 décembre 1814, par les lois du 28 avril 1816, l'ordonnance du 23 juillet 1826, les lois des 26 mars 1831, 29 mars et 10 avril 1832, et 24 mai 1834.

Nous allons extraire de ces nombreux règlements les dispositions qu'il importe le plus de connaître, en faisant remarquer que les bases principales de l'administration des octrois sont fixées par les lois de 1814 et de 1816.

Établissement des octrois. — Lorsque les revenus d'une commune sont insuffisants pour ses dépenses, il peut y être établi, sur la demande du conseil municipal, un droit d'octroi sur *les consommations locales*. La désignation des objets imposés, le tarif, le mode et les limites de la perception, sont délibérés par le conseil municipal et réglés de la même manière que les dépenses et les revenus communaux. Le conseil municipal décide si le mode de perception sera la *régie simple*, la *régie intéressée*, ou le *bail à ferme*. Dans tous les cas, la perception du droit se fait sous la surveillance du maire, du sous-préfet et du préfet. La délibération du conseil municipal est adressée par le maire au sous-préfet, et envoyée par celui-ci, avec ses observations, au préfet qui les transmet, avec son avis, au ministre de l'intérieur. Il intervient ensuite une ordonnance royale; mais cependant la décision ministérielle suffit provisoirement pour autoriser la commune à établir son octroi.

La même marche est suivie pour l'établissement des tarifs et des règlements d'octrois, ou pour les modifications que l'on juge convenable d'y apporter, sous l'exception dont nous parlerons ci-dessous, pour le cas où les conseils municipaux refusent de délibérer.

Les frais du premier établissement de régie et de perception des droits des villes sujettes au droit d'octroi, doivent être proposées par le conseil municipal, et soumis par la régie des contributions indirectes à l'approbation du ministre des finances. Dans les communes où il n'existe pas de droit d'entrée, ces frais sont réglés par les préfets. Dans aucun cas, et sous aucun prétexte, les maires ne peuvent excéder les frais alloués, sous peine d'en répondre personnellement.

Les préfets doivent veiller à ce que les objets portés aux tarifs des octrois de leur département, soient, autant que possible, taxés au même droit dans les communes d'une même population.

La *régie simple* est la perception qui s'opère sous l'administration immédiate du maire; la *régie intéressée* est confiée à un régisseur qui s'engage à payer un prix fixe, et à faire participer la commune, dans une proportion déterminée, aux produits excédant la somme convenue pour le prix principal et les frais; le *bail à ferme* est une adjudication pure et simple, moyennant un prix, sans allocation de frais et sans partage de bénéfices. L'ordonnance de 1814 admettait en outre l'*abonnement* avec la régie des contributions indirectes; c'était un traité qui chargeait cette régie de la perception et de la surveillance particulière de l'octroi. Mais ce mode, étant onéreux pour les communes, fut supprimé par l'ordonnance royale du 3 juin 1818.

Les octrois doivent être délibérés d'office par les conseils municipaux. Cependant cette délibération peut aussi être provoquée par le préfet, lorsqu'à l'examen du budget d'une commune, il reconnaît l'insuffisance de ses revenus ordinaires, soit pour couvrir les dépenses annuelles, soit pour acquitter ses dettes arriérées, ou pourvoir aux besoins extraordinaires de la commune.

Si les conseils municipaux refusent ou négligent de délibérer sur l'établissement d'un octroi reconnu nécessaire, ou sur les changements à apporter aux tarifs et règlements, il y est statué par ordonnance royale.

Des perceptions peuvent être établies dans les banlieues, autour des grandes villes, afin de restreindre la fraude; mais les recettes faites dans ces banlieues appartiennent toujours aux communes dont elles sont composées. En ce cas, les communes soumises à l'*octroi de banlieue* ont le droit de faire admettre les boissons en entrepôt, aux mêmes conditions que dans l'intérieur de la ville.

Les communes qui veulent supprimer leurs octrois en font la demande, par l'intermédiaire des sous-préfets et des préfets, au ministre de l'intérieur, qui provoque l'ordonnance royale autorisant la suppression, s'il y a lieu. Les droits continuent à être perçus jusqu'à ce que la suppression de l'octroi ait été autorisée.

La surveillance générale de la perception et de l'administration de tous les octrois du royaume est formellement attribuée à la régie des impositions indirectes; elle l'exerce sous l'autorité du ministre des finances, qui donne les instructions nécessaires pour assurer l'uniformité et la régularité du service et régler l'ordre de la comptabilité particulière à cet établissement.

Les receveurs d'octroi dans les communes sujettes aux droits d'entrée, sont tenus de faire en même temps la recette de ce droit.

Les règlements d'octroi ne doivent contenir aucune disposition contraire à celles relatives à la perception du droit d'entrée.

Les droits d'entrée diffèrent des *droits d'octroi*. Les premiers ne frappent que les boissons qui doivent être consommées dans certaines localités; ils sont fixés par une loi; ils sont purement fiscaux, et ne peuvent être établis que dans les villes et communes ayant 4,000 âmes et au-delà de population. Les seconds au contraire atteignent les objets de consommation intérieure; ils sont fixés par ordonnance royale; ils sont purement municipaux et peuvent être établis dans toute localité, quelle que soit sa population.

Les préposés de l'octroi doivent se servir, pour l'exercice de leurs fonctions, des jauges, sondes, rouannes et autres ustensiles dont les employés des impositions indirectes font usage.

Nulle personne, quelles que soient ses fonctions, ses dignités ou son emploi, ne peut prétendre, sous aucun prétexte, à la franchise des droits d'octrois. Mais il est certaines matières qui n'y sont pas assujetties; par exemple : les approvisionnements en vivres destinés au service de la marine. Ils doivent être introduits dans

les magasins de la marine de la manière prescrite pour les objets admis en entrepôt. Mais si ces matières étaient enlevées des magasins, mises en circulation à l'intérieur et employées à toute autre destination que les bâtiments de l'État, elles seraient alors soumises aux droits; il en est de même des provisions qui se trouvent à bord d'un navire en relâche, et qui sont destinées à la consommation de l'équipage; des matières servant à la confection des poudres.

Perception. Les règlements d'octroi doivent déterminer les limites de la perception, les bureaux où elle doit être opérée, et les obligations et formalités particulières à remplir par les redevables ou par les employés, en raison des localités.

Les droits d'octrois doivent toujours être perçus dans les faubourgs des lieux sujets; les limites du territoire auquel s'étend la perception sont indiquées par des poteaux sur lesquels sont inscrits ces mots: *Octroi de*.. L'ordonnance du 9 décembre 1814 affranchissait des droits les dépendances rurales entièrement détachées du lieu principal; mais les communes peuvent maintenant les comprendre dans les limites.

Il ne peut être introduit d'objets assujettis à l'octroi que par les barrières ou bureaux désignés à cet effet. Les tarifs et règlements sont affichés dans l'intérieur et à l'extérieur de chaque poteau, lequel est indiqué par un bureau portant ces mots: *Bureau de l'octroi.*

Conformément aux dispositions de l'ordonnance royale du 9 décembre 1814, les tarifs d'octroi ne pouvaient porter que sur des objets compris dans les cinq divisions suivantes, savoir: 1° boissons et liquides; 2° comestibles; 3° combustibles; 4° fourrages; 5° matériaux.

On comprenait dans la *première division*, les vins, vinaigres, cidres, poirées, bières, hydromèles, eaux de vie, esprits, liqueurs et eaux spiritueuses.

La deuxième division comprenait les objets servant habituellement à la nourriture des hommes, à l'exception toutefois des grains et farines, fruits, beurre, lait, légumes et autres menues denrées.

Étaient compris dans *la troisième division*: 1° toute espèce de bois à brûler, les charbons de bois et de terre, la houille, la

tourbe, et généralement toutes les matières propres au chauffage; 2° les suifs, cires et huiles à brûler.

La quatrième division comprenait les pailles, foins et tous les fourrages verts ou secs, de quelque nature, espèce ou qualité qu'ils fussent. Le droit en doit être réglé par botte ou au poids.

Enfin *la cinquième division* comprenait les bois, soit en grume, soit écarris, façonnés ou non, propres aux charpentes, constructions, menuiserie, ébénisterie, tour, tonnellerie, vannerie et charronnage. Y étaient également compris les pierres de taille, moellons, pavés, ardoises, tuiles de toute espèce, briques, craies et plâtre.

Mais un arrêt de la Cour de cassation, en date du 18 juillet 1834, a décidé que, dans la rédaction des tarifs, les conseils municipaux sont entièrement libres dans la désignation des objets à imposer, du mode et des limites de la perception, en observant toutefois que les droits d'octroi ne peuvent être imposés que sur les objets destinés à la consommation locale, et que les droits imposés au profit du trésor doivent toujours être conservés.

Cet arrêt est fondé sur les termes de l'article 47 de la loi du 28 avril 1816, qui ont décidé d'une manière illimitée, absolue, que la désignation des objets imposés, le tarif, le mode et les limites de la perception, seront délibérés par les conseils municipaux; et qui, par conséquent, ont implicitement abrogé les dispositions de l'ordonnance royale de 1814 précitée.

Les conseils municipaux peuvent donc aujourd'hui imposer une multitude de produits qui échappaient au tarif, lorsqu'on se renfermait dans les catégories de l'ordonnance de 1814.

Dans les villes sujettes aux droits d'entrée, l'octroi ne doit jamais excéder ce droit, à moins d'une ordonnance royale pour les cas extraordinaires.

Les droits doivent être imposés par hectolitre, kilogramme, mètre cube ou carré, ou stères, ou par fractions de ces mesures. Cependant, lorsque les localités ou la nature des objets l'exigent, le droit peut être fixé au cent ou au millier, ou par voiture, charge ou bateau.

Les objets récoltés, préparés ou fabriqués dans l'intérieur d'un lieu soumis à l'octroi, ainsi que les bestiaux qui y sont abattus,

sont toujours assujettis par le tarif au même droit que ceux qui sont introduits de l'extérieur. Ce droit est applicable alors même que les matières premières qui ont servi à la fabrication ont payé l'entrée.

Tout porteur ou conducteur d'objets assujettis à l'octroi est tenu, avant de les introduire, d'en faire la déclaration au bureau; d'exhiber aux préposés de l'octroi les lettres de voitures, connaissements, chartes-parties, acquits-à-caution, congés, passavants et toutes autres expéditions délivrées par la régie des impositions indirectes, et d'acquitter les droits. Les conducteurs sont tenus de faciliter toutes les opérations nécessaires aux vérifications.

Tout objet sujet à l'octroi qui, nonobstant l'interpellation faite par les préposés, est introduit sans avoir été déclaré, ou sur une déclaration fausse ou inexacte, est saisi.

Les personnes, entrant dans la ville à pied ou à cheval, ne peuvent être arrêtées ou questionnées sur leurs personnes ni à raison de leurs effets. Cependant tout individu soupçonné de faire la fraude peut être conduit devant un officier de police ou devant le maire, pour y être interrogé, et la visite de ses effets autorisée, s'il y a lieu. Tout acte contraire à cette disposition est réputé acte de violence, et les préposés qui s'en rendraient coupables seraient poursuivis en police correctionnelle et punis des peines prononcées par les lois. Cette exception avait été étendue par l'ordonnance du 9 décembre 1814 aux voitures particulières suspendues, mais elle a été abrogée par la loi du 29 mars 1832. Ces voitures sont donc soumises à la visite comme toutes les autres. Cette disposition n'est pas au surplus nouvelle; on la retrouve, et bien plus explicitement encore, dans l'ordonnance du 15 février 1775, portant : « S. M. a ordonné que tous » les équipages, même ceux de la reine, ceux des princes et » princesses du sang, seront tenus d'arrêter aux barrières de » la ville de Paris, à la première réquisition des commis, pour » être la visite faite par eux. Enjoint S. M. aux commis de dresser des rapports contre les seigneurs de sa cour et autres personnes, sans exception, qui refuseront de souffrir la visite de » leurs équipages. » Lorsqu'on étudie la législation de cette époque, on est surpris d'y retrouver à chaque instant des principes

de liberté publique et d'égalité devant la loi qui ne le cèdent en rien à la législation actuelle.

Les courriers ne peuvent être arrêtés sur leur passage, mais ils sont tenus d'acquitter les droits sur les objets qu'ils voudraient introduire, et qui y sont soumis. Pour assurer cette perception, les préposés sont autorisés à assister au déchargement de leurs malles.

Les préposés peuvent poursuivre et saisir à l'intérieur les objets qu'ils ont vu pénétrer du dehors sans acquitter les droits. Ils sont même autorisés à se transporter, mais avec l'assistance d'un officier de police, dans les maisons où les objets ont été transportés.

Dans les communes où la perception ne peut être opérée à l'entrée, il est établi au centre, suivant les localités, un ou plusieurs bureaux. Dans ce cas, les conducteurs ne peuvent décharger les voitures, ni introduire au domicile des destinataires les objets soumis à l'octroi, avant d'avoir acquitté les droits auxdits bureaux.

Il est défendu aux employés, sous peine de destitution et de tous dommages et intérêts, de faire usage de la sonde dans la visite des caisses, malles et ballots annoncés contenir des effets susceptibles d'être endommagés. Dans ce cas, comme dans tous ceux où le contenu des caisses ou ballots est inconnu, ou ne peut être vérifié immédiatement, la vérification en est faite, soit à domicile, soit dans les emplacements à ce destinés.

Toute personne qui récolte, prépare ou fabrique dans l'intérieur d'un lieu sujet, des objets compris au tarif, est tenue d'en faire la déclaration et d'acquitter immédiatement le droit, si elle ne réclame la faculté de l'entrepôt.

Les préposés de l'octroi peuvent reconnaître à domicile les quantités récoltées, préparées ou fabriquées, et faire toutes les vérifications nécessaires pour prévenir la fraude. A défaut de paiement du droit, il est décerné contre les redevables des contraintes qui sont exécutoires, nonobstant opposition, et sans y préjudicier.

Les receveurs municipaux sont, aux termes de l'ordonnance royale du 23 juillet 1826, comptables de la totalité des recettes et des dépenses des octrois. Ils doivent donc en rendre compte

aux mêmes époques et dans les mêmes formes que pour les autres recettes et dépenses communales.

Passe-debout et transit. Le conducteur d'objets soumis à l'octroi qui veut traverser seulement un lieu sujet, ou y séjourner moins de vingt-quatre heures, est tenu de le déclarer au bureau d'entrée et de se munir d'un permis de passe-debout délivré sur le cautionnement ou la consignation des droits. La restitution des sommes consignées, ainsi que la libération de la caution, s'opère au bureau de la sortie. Lorsqu'il est possible de faire escorter le chargement, le conducteur est dispensé de consigner ou de faire cautionner les droits.

En cas de séjour au-delà de vingt-quatre heures, dans un lieu sujet à l'octroi, d'objets introduits sur une déclaration de passe-debout, le conducteur est tenu de faire, dans ce délai et avant le déchargement, une déclaration de transit, avec indication du lieu où lesdits objets seront déposés, lesquels doivent être représentés aux employés à toute requisition. Les consignations ou le cautionnement du droit subsistent pendant toute la durée du séjour.

Les règlements locaux d'octroi peuvent désigner les lieux où les conducteurs d'objets en passe-debout ou en transit sont tenus de les déposer pendant la durée du séjour, ainsi que des ports ou quais où les navires, bateaux, coches, barques et diligences doivent stationner.

Aucun chargement en passe-debout ou transit ne peut être déchargé ni changé de place sans une déclaration préalable.

Toute soustraction ou décharge frauduleuse pendant leur durée fait encourir la saisie des objets déchargés ou la confiscation de la valeur des objets soustraits.

Entrepôt. L'entrepôt est la faculté donnée à un propriétaire ou à un commerçant de recevoir et d'emmagasiner dans un lieu sujet à l'octroi, sans acquittement du droit, des marchandises qui y sont assujetties et auxquelles il réserve une destination extérieure.

L'entrepôt peut être *réel* ou *fictif*: il est *réel* quand les marchandises sont placées dans un magasin public; il est *fictif* quand il a lieu à domicile. Il est toujours illimité. Les règlements locaux doivent déterminer les objets pour lesquels l'entrepôt est

accordé, ainsi que les quantités au-dessous desquelles on ne peut l'obtenir. Les entrepôts réels ou fictifs doivent être autorisés par ordonnances royales.

Toute personne qui fait conduire dans un lieu sujet à l'octroi des marchandises comprises au tarif, pour y être entreposées, soit réellement, soit fictivement, est tenue d'en faire la déclaration préalable au bureau de l'octroi, de s'engager à acquitter le droit sur les quantités qu'elle ne justifierait pas avoir fait sortir de la commune, de se munir d'un bulletin d'entrepôt, et, en outre, si l'entrepôt est fictif, de désigner les magasins, chantiers, caves, celliers ou autres emplacements où elle veut déposer lesdites marchandises; ces locaux doivent appartenir à des personnes domiciliées et payant patente.

L'entrepositaire est tenu de faire une déclaration, au bureau de l'octroi, des objets entreposés qu'il veut expédier au dehors, et de les représenter aux préposés des portes ou barrières, lesquels, après vérification des quantités et espèces, délivrent un certificat de sortie.

Les préposés de l'octroi tiennent un compte d'entrée et de sortie des marchandises entreposées : à cet effet, ils peuvent faire à domicile, dans les magasins, chantiers, caves, celliers des entrepositaires, toutes les vérifications nécessaires pour reconnaître les objets entreposés, constater les quantités restantes, et établir le décompte des droits dus sur celles pour lesquelles il n'est pas représenté de certificat de sortie. Ces droits doivent être acquittés immédiatement par les entrepositaires ; et, à défaut, il est décerné contre eux des contraintes qui sont exécutoires, nonobstant opposition et sans y préjudicier.

Lors du règlement de compte des entrepositaires, il leur est accordé une déduction sur les marchandises entreposées dont le poids ou la quantité est susceptible de diminuer. Cette déduction, pour les boissons, est la même que celle fixée par l'article 38 de la loi du 8 décembre 1814, relativement aux droits d'entrée. La quotité doit en être déterminée, pour les autres objets, par les règlements locaux.

Dans le cas d'*entrepôt réel*, les marchandises pour lesquelles il est réclamé sont placées dans un magasin public, sous la garde d'un conservateur et sous la garantie de l'administration de

l'octroi, laquelle est responsable des altérations ou avaries qui proviennent du fait de ses préposés.

Les objets reçus dans un entrepôt réel sont, après vérification, marqués ou rouannés, et inscrits par le conservateur sur un registre à souche et avec indication de l'espèce, la qualité et la quantité de l'objet entreposé, des marques et numéros des futailles ou colis, et des noms et demeure du propriétaire. Un récépissé détaché de la souche, contenant les mêmes indications et signé par le conservateur, est remis à l'entrepositaire.

Pour retirer de l'entrepôt les marchandises qui y ont été admises, l'entrepositaire est tenu de représenter le récépissé d'admission, de déclarer les objets qu'il veut enlever, et de signer sa déclaration pour opérer la décharge du conservateur ; il est tenu, en outre, d'acquitter les droits pour les objets qu'il fait entrer dans la consommation de la commune, de se munir d'une expédition pour ceux destinés à l'extérieur, et de rapporter au dos un certificat de sortie délivré par les préposés aux portes.

Les cessions de marchandises peuvent avoir lieu dans l'entrepôt, moyennant une déclaration de la part du vendeur et la remise du récépissé d'admission ; il en est délivré un autre à l'acheteur.

L'entrepôt réel est ouvert en tout temps aux entrepositaires, tant pour y soigner les marchandises, que pour y conduire les acheteurs.

A défaut, par le propriétaire d'objets entreposés, de veiller à leur conservation, le conservateur se fait autoriser par le maire à y pourvoir. Les frais d'entretien et de conservation sont remboursés à l'administration de l'octroi sur les mémoires et états réglés par le maire.

Les propriétaires d'objets entreposés sont tenus d'acquitter tous les mois les frais de magasinage, lesquels doivent être déterminés par le règlement général de l'octroi ou par un règlement particulier approuvé par le ministre des finances.

Si par suite de dépérissement d'objets entreposés, ou par toute autre cause, leur valeur, au dire d'experts appelés d'office par l'administration de l'octroi, n'excède pas moitié en sus des sommes qui peuvent être dues pour frais d'entretien et de

transport ou magasinage, il est fait sommation au propriétaire ou à son représentant de retirer lesdits objets; et, à défaut, ils sont vendus publiquement par ministère d'huissiers. Le produit net de la vente, déduction faite des sommes dues avec intérêt à raison de 5 p. 0/0 par an, est déposé dans la caisse municipale et tenu à la disposition du propriétaire.

Contraventions. — Pénalité. — Compétence. Les contraventions aux droits d'octroi sont constatées par des procès-verbaux dressés par les préposés, et qui font foi jusqu'à inscription de faux.

L'amende est de 100 à 200 francs.

L'introduction ou la tentative d'introduction d'objets soumis aux droits d'octroi, à l'aide d'ustensiles préparés ou de moyens disposés pour la fraude, donne lieu à l'arrestation, à moins de caution suffisante.

Dans le cas de fraude par escalade, par souterrain ou à main armée, il est infligé aux contrevenants une peine correctionnelle de six mois de prison, sauf l'amende et la confiscation.

L'action résultant des procès-verbaux en matière d'octroi est de la compétence exclusive, soit du tribunal de simple police, soit du tribunal correctionnel du lieu de la rédaction du procès-verbal, suivant la quotité de l'amende encourue. Le ministère public a qualité pour poursuivre d'office les contraventions en matière d'octroi, sans adjonction du maire ou du fermier de l'octroi, et notamment les contraventions résultant d'opposition, même sans violence, à l'exercice des employés.

Les objets saisis par suite des contraventions aux règlements d'octroi sont déposés au bureau le plus voisin; si la partie saisie ne s'est pas présentée dans les dix jours, à l'effet de payer la quotité de l'amende par elle encourue, ou si elle n'a pas formé, dans le même délai, opposition à la vente, la vente de ces objets sera faite par le receveur cinq jours après l'apposition, à la porte de la maison commune et autres lieux accoutumés, d'une affiche signée de lui et sans aucune autre formalité.

S'il s'élève une contestation sur l'application du tarif ou sur la quotité du droit réclamé, le porteur ou conducteur est tenu de consigner avant tout le droit exigé entre les mains du receveur, faute de quoi il ne peut passer outre ni introduire dans le

lieu sujet l'objet qui a donné lieu à la contestation, sauf à lui à se pourvoir devant le juge de paix du canton. Il ne peut être entendu qu'en représentant la quittance de ladite consignation au juge de paix, qui prononce sommairement et sans frais, soit en dernier ressort, soit à la charge d'appel, suivant la quotité du droit réclamé. Dans tous les cas, les contestations sont de la compétence de l'autorité judiciaire.

Dans le cas où les objets saisis seraient sujets à dépérissement, la vente peut en être autorisée, avant l'échéance des délais ci-dessus fixés, par une simple ordonnance du juge-de-paix, sur requête.

S'il s'élève une contestation entre l'adjudicataire et la commune sur le sens des clauses du bail de l'octroi, le préfet, en conseil de préfecture, est seul compétent pour prononcer sur la contestation.

S'il s'agit d'interpréter l'ordonnance royale portant règlement et tarif de l'octroi, le roi seul, en conseil d'État, peut en connaître.

S'il s'élève une contestation sur l'administration ou sur la perception de l'octroi en régie intéressée, entre la commune et le régisseur, elle doit être déférée au préfet, qui statue en conseil de préfecture, sauf recours au conseil d'État. (Voy. décret du 19 mai 1809; arr. du cons. d'État du 12 avril 1825; 9 décembre 1831; 3 février 1830.)

Les maires sont autorisés, sauf l'approbation des préfets, à faire remise, par voie de transaction, de la totalité ou de partie des condamnations encourues, même après le jugement rendu. Mais si la saisie a été opérée dans l'intérêt commun des droits d'octroi et des droits imposés au profit du Trésor, le droit de transiger sur les condamnations appartient exclusivement à la régie des impositions indirectes, et d'après les règles qui lui sont propres.

A Paris, les transactions relatives aux contraventions en matière d'octroi sont consenties par le directeur de l'octroi, sous l'approbation du préfet de la Seine.

Le produit des amendes et confiscations pour contraventions aux règlements de l'octroi, déduction faite des frais et prélèvements autorisés, est attribué, moitié aux employés de l'octroi,

pour être répartie d'après le mode arrêté, et moitié à la commune.

Les préposés de l'octroi sont placés sous la protection de l'autorité publique. Il est défendu de les injurier, maltraiter, et de les troubler dans l'exercice de leurs fonctions, sous les peines de droit. La force armée est tenue de leur prêter secours et assistance toutes les fois qu'elle en est requise. Le port d'armes leur est permis comme aux employés des impositions indirectes. Ils doivent toujours être munis de leur commission et la représenter à toute réquisition.

Les préposés de l'octroi doivent réprimer et constater toutes les fraudes qu'ils découvrent en matière de contributions indirectes, de même que les employés de ces contributions doivent concourir au service des octrois, pourvu que les uns ou les autres ne soient pas obligés de sortir du lieu ordinaire de leur service.

L'*octroi de Paris* est soumis à un règlement particulier d'organisation du 29 août 1831, qui a abrogé le premier règlement du 23 décembre 1814. Des ordonnances postérieures ont successivement apporté de nombreuses modifications aux tarifs des droits d'octroi de cette ville. Cet octroi reste d'ailleurs soumis à la généralité des dispositions que nous avons exposées dans cet article.

L'octroi de Paris est régi et administré sous l'autorité du préfet de la Seine par un conseil d'administration composé d'un directeur et de trois régisseurs. L'octroi perçoit en outre les droits d'entrée perçus au profit du Trésor. Ainsi, par exemple, il est perçu aux entrées dans Paris sur les vins en cercle, 10 fr. 50 cent. de droits d'octroi par hectolitre, et 8 fr. de droits d'entrée; en tout, 18 fr. 50 c., qui se paient au même bureau. Les produits d'octroi s'élèvent à environ 30 millions, savoir :

Les boissons.	12,000,000
Les liquides (huiles, vinaigres, etc.)	3,000,000
Les comestibles.	5,000,000
Les combustibles.	5,000,000
Les fourrages.	1,500,000
Les matériaux.	1,500,000
Les bois de construction.	1,500,000
Les objets divers.	500,000

Les visites faites par les employés aux cinquante barrières où les droits se perçoivent à Paris, portent sur plus de 9,000,000 de voitures et charrettes de toutes espèces et de bêtes de somme.

L'ordonnance royale du 21 juillet 1838 autorise l'établissement à Paris d'un entrepôt d'octroi et d'une halle de déchargement, dans lesquels seront admis les articles compris au tarif des droits d'octroi de cette ville, à l'exception des boissons et autres liquides, des bestiaux et de la viande fraîche de boucherie, des bois à brûler, des charbons de bois, des fourrages secs. Cet entrepôt doit être établi en face de l'entrepôt des douanes, au Marais. AD. TRÉBUCHET.

OCRES, OCHRES. (*Technologie.*) Les ocres sont des produits naturels colorés le plus ordinairement par l'oxide de fer, dont on se sert dans la peinture, et dont quelques uns ont une teinte assez riche pour être recherchés, même pour les tableaux ; la plupart des autres sont employés pour la peinture des bâtiments et des bois, soit à l'huile, soit à la détrempe.

Quelques ocres sont naturellement colorées en rouge par le sesqui-oxide de fer; mais la plupart des ocres rouges proviennent de la calcination des ocres jaunes que l'on rencontre abondamment dans quelques localités ; les ocres jaunes renferment le sesqui-oxide de fer à l'état d'hydrate, et se rapprochent par là des minerais de fer oxidé-hydraté jaune que l'on exploite en si grande abondance pour l'extraction du fer. (Voy. HAUT-FOURNEAU.) Mais ces ocres ne renferment pas assez d'oxide de fer et contiennent trop d'argile, pour être utilisées sous ce point de vue.

Les ocres manifestent à un haut degré l'odeur argileuse lorsqu'on les humecte, happent fortement à la langue, se délayent dans l'eau et fournissent une pâte courte ; calcinées fortement, elles deviennent magnétiques en prenant une teinte violacée.

Dans certaines localités, comme à Pourrain, en Bourgogne, on abandonne une partie de l'ocre à la dessiccation spontanée sous des hangars, on la pulvérise par battage et on la tamise ; une autre partie est délayée avec de l'eau dans un bassin ; on laisse déposer, on décante l'eau, et quand la masse est devenue suffisamment solide, on en forme des pains cubiques de $0^{m},108$ (4 po.) de côté.

Lorsque l'ocre est en masses faciles à couper, comme cela a lieu en Berry, on la divise sur place et on l'abandonne à la dessiccation spontanée ; pour la réduire en petits pains, on la pétrit entre les mains.

Le sesqui-oxide de fer hydraté soumis à l'action de la chaleur, sans air, passe à une teinte rouge plus ou moins vive, et même au violet ; mais cet effet est moins marqué quand cet oxide est mêlé intimement avec des substances qui le divisent, surtout avec l'argile. Pour la fabrication des ocres rouges, on soumet les ocres jaunes à l'action de la chaleur : les fours à briques, les fourneaux à réverbères que l'on emploie souvent, sont de beaucoup les moins avantageux. Le seul soin que l'on doive apporter dans l'opération consiste à ne pas trop élever la température.

Comme on obtient toujours, dans l'extraction des ocres, une assez grande quantité de matières divisées, lors même qu'elles peuvent se couper, et qu'on les réduit directement en pains, il est toujours avantageux de se servir de ces déchets pour fabriquer l'ocre rouge ; mais, dans tous les cas, il est préférable de ne soumettre que des matières divisées à la calcination, pour qu'elles prennent une teinte bien uniforme, que ne peuvent contracter les masses volumineuses soumises à la même action.

Toutes les ocres jaunes ne donnent pas des ocres rouges d'une teinte comparable à celles d'un beau rouge, qui portent le nom de *rouge de Prusse* ou de *Hollande*.

Les ocres rouges naturelles sont très rares ; on en rencontre à Bucaros, en Portugal, et dans quelques parties de l'Inde.

Les ocres jaunes les plus répandues en France viennent de Pourrain, près d'Auxerre, de Saint-Georges-des-Prés, près de Vierzon, de Moragne, dans le même département, de Tannay, en Brie.

L'*ocre de Rhue*, d'un jaune légèrement brun, est apportée d'Italie et d'Angleterre. Celle de France, d'un beau jaune, est en poudre très fine agglomérée en petites masses, dont l'extérieur est plus foncé : lorsqu'on la calcine, elle fournit une teinte rouge particulière ; on les désigne alors sous le nom de *terre de Sienne brûlée*.

L'ocre désignée sous le nom de *terre d'Ombre* est d'un brun foncé : on ignore sa véritable origine ; on doit à Viviani la dé-

couverte d'un gisement à La Rochetta, sur le Mente-Nero, dans les Apennins de Ligurie, qui n'a pas été exploité.

La *terre de Cassel ou de Cologne* est un véritable lignite ; Becquerel a trouvé une substance analogue à Auteuil, près Paris, qui a fourni à la calcination un noir bleu supérieur au *noir de pêche*.

Les personnes qu'intéresserait cette question peuvent recourir à la Minéralogie appliquée aux arts, de Brard, auquel nous empruntons la plupart de ces détails.

H. Gaultier de Claubry.

OCULAIRE. (*Arts physiques.*) Oculaire vient du latin *oculus*, œil : on nomme ainsi dans une lunette, un télescope ou microscope, le verre auquel on applique l'œil quand on veut faire des observations à l'aide de ces instruments.

On appelle *oculaire composé* ou *oculaire achromatique*, l'oculaire à deux verres convexes, combinaison dont le principal avantage est de détruire la coloration des images. Cet oculaire à deux verres peut être ajusté de deux manières différentes, selon que le foyer de l'objectif tombe entre ces deux verres ou en avant. Le premier de ces appareils a été imaginé par Campani ; voici comment il est disposé : l'un des oculaires se trouve placé un peu en avant du foyer de l'objectif, de manière à reporter celui-ci entre les deux oculaires au foyer du verre qui est au bout antérieur. Les rayons qui arrivent à ce premier oculaire sont presque parallèles. Ce verre augmente beaucoup leur convergence et amène l'image à son foyer. C'est cette image renversée que le second oculaire est destiné à faire voir, comme ferait une loupe. Ces deux derniers verres assemblés près l'un de l'autre, à une distance égale à la somme de leurs distances focales, sont fixés dans un même tube de manière à ce qu'ils aient leur foyer au même point ; et c'est en cet endroit que doit être placé le réticule. La position des deux verres dépend donc, dans l'oculaire de Campani, de la vue de l'observateur. Comme il faut allonger ou raccourcir le tube selon la force de l'œil, le foyer change aussi, et il faut alors déplacer le réticule. Cet inconvénient fait que souvent on lui préfère l'oculaire de Ramsden, surtout lorsque le réticule est nécessaire aux observations.

Dans cet oculaire on place le foyer de l'objectif en avant des deux verres à l'endroit où se trouvent l'image renversée et le

réticule lui-même. C'est au moyen de deux oculaires convexes que l'on voit l'image, comme on le ferait à l'aide d'un microscope à deux verres assemblés dans un même tube, et l'on conçoit aisément que, sans changer la place du réticule, le tube peut, selon la force de la vue, être approché ou éloigné du foyer. Quant à la distance des deux oculaires, elle peut varier sans nuire à l'effet, puisqu'en achromatisant l'image ils ne font que rendre les rayons plus convergents.

Ces oculaires doubles servent généralement aujourd'hui : on les a justement préférés aux autres à cause de la propriété achromatique dont ils jouissent. (Voy. Optique et Microscope.)

Ajasson de Grandsagne.

OENOLOGIE. Voy. Vins.

OEUFS. (*Économie domestique.*) On entend principalement par ce mot les œufs qu'on obtient des poules. Les poules n'ont pas besoin d'être cochées pour produire des œufs, mais les poules vierges produisent moins et leurs œufs sont impropres à l'incubation. Une bonne poule pond chaque année de 120 à 150 œufs. En général, elles pondent presque toute l'année, excepté au temps de la mue, c'est-à-dire pendant les mois de novembre et décembre ; néanmoins, si pendant ce temps on les nourrit bien, et qu'on maintienne dans le poulailler une bonne température, elles pourront encore donner de 3 à 4 œufs par semaine. Les jeunes poules commencent à pondre dès l'âge de dix mois ; mais elles produisent des œufs plus petits et sont moins propres à l'incubation. Les poules qui se disposent à couver pondent chaque jour, et même quelquefois deux fois par jour. Les œufs les plus propres à être couvés sont ceux des poules d'un an, qui ont été couvertes par un jeune coq. Ils ne doivent pas avoir plus de vingt jours, ni surnager l'eau, et ils doivent être transparents lorsqu'on les examine au soleil. Les œufs qu'on veut conserver doivent être placés dans des endroits secs, sans que la température y soit trop élevée. L'air extérieur communiquant par les pores de la coquille, avec l'air qui se trouve à l'intérieur, déterminerait bientôt la décomposition et l'évaporation graduelle de l'œuf, si on ne l'interceptait en couvrant la coquille d'un enduit, la trempant dans l'huile ou la couvrant de lait de chaux, de grain bien sec, de sable pur ou de sciure de bois.

Soulange Bodin.

OGIVE. Voy. Arc.

OIGNONS BRULÉS. (*Technologie.*) L'usage de plus en plus étendu des oignons légèrement grillés, pour donner au bouillon une saveur agréable, a conduit à la création d'une industrie nouvelle qui acquiert chaque jour plus d'importance, et que les inconvénients particuliers qui sont inhérents à la préparation des produits sur lesquels elle s'exerce, rendent très désagréable, dans quelques circonstances, pour les localités environnant ce genre d'établissement.

L'opération est d'une très grande simplicité : il suffit d'exposer les oignons dans un four analogue à ceux des boulangers, à l'action d'une température suffisante pour les amener à une couleur noire, sans les brûler.

Pendant cette cuisson, l'odeur particulière à ce bulbe se fait sentir à un très haut degré, en même temps qu'une autre odeur provenant de l'action de la chaleur sur ce produit. Si la cheminée du four est peu élevée, les habitations voisines sont singulièrement gênées par ce travail ; mais quand les gaz ou vapeurs sont portés dans une partie supérieure de l'atmosphère, elles se répandent facilement dans l'air.

OISEAUX DE BASSE-COUR. (*Économie domestique.*) La liberté dont on laisse jouir les volailles dans la plupart des fermes a le double avantage de les nourrir à peu de frais, et de débarrasser les fermiers d'une quantité de grains qui plus tard germeraient dans la terre et nuiraient à la culture; mais, lorsqu'on attache à l'éducation des volailles une importance particulière, on dispose pour elles un local particulier qu'on appelle basse-cour. La basse-cour doit être séparée des autres bâtiments de la ferme par un mur, un treillage ou une haie très épaisse, et l'on y plante quelques arbres qui peuvent offrir aux oiseaux un aliment sain et leur servir de juchoir pendant la nuit. On doit trouver dans cette basse-cour : un amas de sable ou de cendres, où les poules aiment à se rouler ; une pièce de gazon où elles viennent s'ébattre; des baquets couverts, au niveau du sol, remplis d'une eau pure et souvent renouvelée où elles viennent s'abreuver par des ouvertures faites exprès ; une ou deux mares pour les oiseaux aquatiques, s'il n'existe pas à proximité de la ferme un ruisseau ou un étang.

Le poulailler doit être placé dans un lieu sec et exposé de manière à jouir dès le matin des rayons du soleil. Il doit être subdivisé en plusieurs logements, destinés spécialement aux poulets, aux dindons, aux canards, aux oies, aux nouvelles couvées, aux volailles en engrais et aux volailles malades. Quand l'emplacement est petit, les pièces destinées aux différentes espèces peuvent être isolées les unes au-dessus des autres. Dans chaque pièce on assure une ventilation salutaire, au moyen d'ouvertures garnies de volets qu'on ferme ou qu'on ouvre à propos. Du reste, la grandeur du poulailler dépend de la quantité de volailles qu'on veut entretenir. Chaque poule a besoin d'un emplacement de 48 centimètres carrés. Le succès de cette petite industrie, qui ne laisse pas d'être profitable dans les fermes, dépend beaucoup des qualités que possède et des soins qu'y donne la femme de basse-cour qui est chargée du service du poulailler. Elle doit être douce, patiente, vigilante, se faire aimer de sa volaille, être *exacte*, donner la distribution de la nourriture chaque jour à la même heure, le matin au lever du soleil, et le soir à 3 heures, examiner si l'appétit des animaux est bon, si la nourriture leur profite, les passer en revue et en vérifier le nombre, guetter les poules qui ont de la disposition à couver, visiter l'endroit où elles pondent, faire le triage des œufs destinés à être consommés ou couvés, connaître les méthodes de chaponner et d'engraisser, et savoir porter remède aux maladies.

La *poule* est le plus commun des gallinacées de basse-cour. Le mâle s'appelle *coq*; le petit, d'abord *poussin*, puis *poulet*; la castration transforme la poule en poularde, et le coq en chapon. Il existe de nombreuses variétés de poules. Les plus répandues en France sont la poule ordinaire, que recommandent la rusticité de l'espèce, la qualité, les produits et le peu de frais que sa nourriture exige; la poule anglaise, remarquable par sa petitesse; et la poule russe ou américaine, remarquable par le développement extraordinaire des membres, et qu'on recherche à cause de sa fécondité, de sa précocité et de la plus grande quantité de chair qu'elle produit. Elle prend, avec des soins, un engrais qui rend sa chair plus délicate. Le coq commence à cocher à trois mois, et sa grande vigueur dure trois à quatre ans. Un beau coq peut servir 10 à 12 poules. Il faut, dans certains cas, tel

qu'un refroidissement de température ou une nourriture trop rafraîchissante, lui donner des aliments excitants.

Les poules n'ont pas besoin d'être cochées pour produire des œufs ; mais, dans ce cas, elles en donnent moins et ils sont impropres à l'incubation. Une bonne poule pond chaque année de 120 à 150 œufs. En général, elles pondent presque toute l'année, excepté au temps de la mue, c'est-à-dire en novembre et décembre. Les jeunes poules commencent à pondre vers l'âge de dix mois. On choisit pour couver les plus grosses et les plus apprivoisées, et celles dans qui le désir de l'incubation paraît le plus fréquent. Mais quand on a plus d'intérêt à faire pondre qu'à faire couver, on leur fait passer ce désir en les tenant renfermées séparément dans un lieu frais, obscur et loin du bruit, où on les laisse deux jours sans les visiter ni leur donner de nourriture. Par le temps froid, on peut donner une douzaine d'œufs à couver à une poule; en été 15 ou 18, si elle est assez large pour les couvrir. Dans les temps chauds et secs, on doit baigner chaque jour les œufs dont l'incubation est avancée, pour leur conserver l'humidité nécessaire à l'éclosion, qui a lieu au bout de 20 à 22 jours. Les chapons, les vieux coqs et les dindes peuvent aussi couver les œufs, et conduisent ensuite les poussins avec autant de vigilance qu'une poule. Quand tous les poussins sont éclos, on les sort du nid avec leur mère, et on les place dans un endroit chaud, où ils puissent se promener sans danger. Le premier jour, on soutient leurs forces avec un peu de vin. Le soir, on les replace dans leur panier, où la mère les tient chaudement sous ses ailes pendant la nuit. Leur première nourriture doit être de la mie de pain trempée dans du vin et mêlée avec des œufs durs hachés très mince; lorsque leur bec commence à se durcir, on leur donne des criblures de blé ou autres grenailles fines.

La nourriture ordinaire des poules se compose de criblures et de son bouilli. L'orge moulue ou à demi-cuite leur fait pondre des gros œufs; un peu de verdure les rafraîchit et contribue à leur bonne santé. 4 onces de grains par jour suffisent à celles qui sortent, et 6 à celles qui sont renfermées. On leur donne aussi des fruits gâtés, des pommes de terre cuites, etc. Le moyen le plus économique est de leur distribuer la graine moulue, délayée et formant une sorte de bouillie ou de pâte. Les poules sont avides

de vers, et on a imaginé de leur en procurer au moyen de verminières artificielles. Ce supplément entretient leur santé, aiguise leur appétit et accélère la ponte. Les œufs que l'on veut conserver doivent être placés dans des endroits secs, où la température ne soit pas trop élevée. L'air extérieur déterminerait bientôt la décomposition et l'évaporation graduelle de l'œuf, si on ne mettait pas la coquille à l'abri de son influence immédiate.

On châtre les coqs et les poules dans le but de rendre leur chair plus grasse et plus délicate. L'opération se fait à l'âge d'environ 4 mois, au printemps ou en automne; elle consiste, pour le coq, dans l'extraction des testicules, par une incision faite au bas du flanc gauche, et qui permet au doigt indicateur, introduit dans l'abdomen, d'aller chercher et détacher ces organes dans la région des reins, à gauche et à droite de la ligne médiane; et pour les poules, dans l'enlèvement de l'ovaire, petit corps rond placé sous le croupion, et indiqué par une petite élévation, à laquelle on fait une incision transversale assez grande pour y introduire le doigt. Quand on veut engraisser un chapon ou une poularde, on les tient en lieu chaud, dans une des loges de l'épinette, privés de lumière et de mouvement, et on doit les y nourrir abondamment, en leur faisant avaler deux ou trois fois par jour sept à huit boulettes de farine de millet, maïs, sarrasin, orge et avoine trempés dans de l'eau ou du lait, sans leur donner à boire; on les engraisse au bout de quinze jours.

Les principales maladies des poules sont la pépie, la maladie du croupion, la diarrhée, la constipation, la goutte, la toux, la roupie, les pustules. Ces deux dernières sont contagieuses. Elles sont en général produites par la malpropreté, l'infection du poulailler, la mauvaise nourriture, la disette ou la malpropreté de l'eau. La cause du mal est déjà une indication du remède. La pépie est caractérisée par une pellicule cornée d'un blanc mat qui se développe à l'extrémité de la langue, et qu'il faut enlever doucement avec une aiguille ou un canif. On reconnaît en général qu'une poule est malade à la pâleur de sa crête, au hérissement de ses plumes qui deviennent ternes, à sa démarche lente et triste. Le remède en est également dû à la propreté. Dans le temps de mue, il faut tenir la volaille chaudement et à couvert matin et soir, et la nourrir de maïs et de millet.

Le *dindon*, originaire d'Amérique, est le plus profitable, mais le plus difficile à élever de tous les oiseaux domestiques. La poule d'Inde ne commence guère à pondre qu'à un an. On perd beaucoup de ses œufs par l'effet de l'instinct qui la porte à établir son nid dans des lieux cachés, où ils deviennent la proie des belettes, des renards ou des rats. Le seul moyen d'éviter ces pertes, c'est de la palper tous les matins pour reconnaître si elle doit pondre dans la journée, et de la tenir renfermée jusqu'à ce qu'elle ait donné son œuf, qu'elle pond ordinairement tous les deux jours. La poule d'Inde est encore plus constante dans l'incubation que la poule commune; elle se prête à faire consécutivement deux ou trois couvées, pendant lesquelles il faut lui donner à boire et à manger et lui faire chaque jour prendre l'air. Les petits dindonneaux naissent ordinairement avec un petit bouton jaunâtre sur la pointe supérieure du bec; on le leur retire avec une épingle. Comme ils sont très sensibles au froid, on doit faire en sorte qu'ils éclosent en mai, dans un endroit sec et chaud. A leur naissance, on les nourrit comme les jeunes poulets. On doit souvent les forcer à manger, parce que leur stupidité naturelle va quelquefois jusqu'à négliger de demander même le nécessaire. Au bout de huit jours, on diminue leur nourriture et on les laisse aller brouter l'herbe dans les environs. Alors on leur donne encore un mélange de salades cuites et hachées, d'orties, de pois, du gruau cuit dans du lait, de l'avoine, du petit blé, etc. A l'âge de 18 ou 20 jours, on leur donne aussi un peu d'absinthe et du lait caillé dans leur salade. On leur administre des aliments trois fois par jour; on les laisse en plein air le matin quand il fait beau, et le soir, on les met à l'ombre. On leur donne un peu de vin quand ils paraissent languissants. Une pluie froide, dont ils viendraient à être pénétrés, peut être suivie chez eux d'un engourdissement mortel, si on ne les enveloppe aussitôt d'une toile chaude, ou si on ne les place au feu ou au soleil.

On fait mener les dindons dans les champs, où ils trouvent des vers, des limaçons et de l'herbe, surtout après la moisson, par une femme qui les abreuve soigneusement d'eau fraîche, et qui les conduit promptement sous un abri, à l'approche du mauvais temps. Les dindonneaux sont exposés à une crise très dangereuse au moment où les caroncules charnues qui recouvrent la tête et

le cou de ces oiseaux commencent à se développer. On dit alors qu'ils prennent le rouge. Il faut alors les réchauffer au soleil et près du feu, et combattre leur faiblesse par des boissons fortifiantes et des aliments toniques. Ils sont exposés, comme les poussins, à la pépie, à la goutte, aux indigestions et à la diarrhée ; mais la maladie la plus dangereuse, est le bouton qui se développe dans le bec et le gosier et, à l'extérieur, sur toutes les parties non garnies de plumes. On la croit contagieuse ; il faut séparer l'animal et le tenir à un régime échauffant.

On nourrit et l'on engraisse les dindes avec des pommes de terre, des glands, des châtaignes, des noix et quelque farines de peu de valeur. L'engraissement se termine presque toujours en faisant avaler à l'animal la nourriture qu'il ne prendrait pas de lui-même en quantité nécessaire, surtout les châtaignes et les noix. On leur en fait d'abord avaler une vingtaine par jour en deux ou trois fois ; on augmente rapidement la dose, qui peut aller jusqu'à 150 noix par jour; au bout de douze heures, noix et coquilles sont entièrement digérées.

La *pintade* est un fort bel oiseau venu d'Afrique, mais qui est désagréable par ses cris aigus et son caractère sauvage. Ses œufs sont petits, mais d'une grande délicatesse. Il faut les faire couver par d'autres poules, car la pintade délaisse facilement ses œufs. Les jeunes pintades ressemblent à des perdreaux, et font un excellent manger. A défaut d'œufs et de farine, on nourrit les pintades comme les dindons.

Les jeunes *paons* ont la même qualité; c'est à l'âge de 4 à 5 mois qu'on les engraisse.

On connaît trois espèces de *faisans* : le commun, l'argenté et le doré. L'éducation du faisan commun, quoique la plus facile, présente encore des difficultés, à cause de sa sauvagerie. On trouve en général préférable de faire couver ses œufs par de petites poules communes, qui éloignent moins les jeunes faisans de la maison que ne ferait une faisanne. Sa première nourriture se compose d'œufs hachés menu; des œufs de fourmi leur sont presque indispensables de temps à autre. Dès le second mois, on peut leur distribuer une nourriture moins choisie, telle que des criblures de blé ou des grenailles fines. La mue de leur queue amène, vers le troisième mois, une crise qui leur est souvent fatale ;

c'est à ce moment que les substances animales sont le plus nécessaires à leurs forces. Quand ils commencent à voler, il faut les enfermer dans des cours grillées de tous côtés, ou leur casser le fouet de l'aile, pour les empêcher de s'envoler dans les bois, d'où jamais ils ne reviendraient. On a réussi dernièrement à accoupler le faisan avec la poule commune.

L'*oie* est un des plus utiles de nos animaux domestiques. Il y en a de deux races, la grande et la petite; mais on ne s'occupe guère que de la grande, parce qu'elle est d'un meilleur rapport. Il y en a de blanches, de noires et de grises. Les blanches sont plus recherchées, à cause de leur duvet. Un mâle suffit à 5 ou 6 femelles. L'accouplement a lieu en février, ou même plus tôt, suivant la température. On reconnaît que le moment de la ponte est venu lorsqu'on voit l'oie apporter de la paille à son bec, pour construire son nid, et rester long-temps posée sur ses œufs. Il faut alors répandre de la paille sèche et brisée dans l'endroit qu'elle a choisi, et, s'il n'est pas chaud et tranquille, l'attirer dans un autre convenable, où elle déposera successivement ses œufs. L'incubation dure de 27 à 30 jours. La première nourriture et les premiers soins à donner aux oisons sont à peu près les mêmes que pour les autres volailles. On les laisse barbotter dans l'eau tout le temps qu'il leur plaît. On doit éviter de les envoyer pâturer dans les prairies dont elles détruiraient les bonnes herbes; on leur livre seulement les terrains vagues. Pour engraisser les oies, on a soin de les plumer sous le ventre, de leur donner une nourriture abondante, et de les renfermer dans un lieu obscur, étroit et tranquille. C'est au mois de novembre qu'on commence l'opération.

Il y a deux modes d'engraissement : le premier, plus lent, mais plus énergique, consiste à leur présenter une pâtée de pois, de pommes de terre, de farine d'orge, d'avoine et de maïs détrempés dans de l'eau ou du lait, qu'on leur laisse manger à discrétion. Le second procédé est plus prompt : on prend l'oie trois fois par jour, on la place entre ses jambes, on lui ouvre le bec de la main gauche et on lui fait avaler de la main droite sept à huit boulettes de 2 pouces de long sur un pouce d'épaisseur; on lui fait ensuite boire du lait ou de l'eau de son. Cet engraissement dure 16 à 20 jours. Les mutilations employées jadis pour hâter l'en-

graissement, sont abandonnées aujourd'hui comme cruelles et inutiles.

Les oies donnent deux sortes de plumes : les grandes, qui se tirent des ailes et servent à écrire, et les petites qui servent à faire des oreillers et suppléent à l'édredon. Pour avoir celles-ci, on plume les vieilles oies trois fois l'an, de la fin de mai à la fin de septembre ; mais pas plus tard, à cause du froid. On reconnaît que le duvet est mûr lorsqu'il se détache de lui-même. On le prend sous le ventre, autour du cou et sous les ailes. On fait sécher doucement les plumes au four, une demi-heure après qu'on en a retiré le pain, et on les conserve dans des tonneaux ou dans des sacs placés en lieu sec.

Notre *canard* commun descend évidemment du canard sauvage, dont il a conservé la constitution et les habitudes. Le mâle se distingue principalement de la femelle par deux ou trois petites plumes retroussées que l'on remarque à la naissance de la queue. On en élève deux variétés très distinctes par leur dimension, le canard barbotteur ordinaire et le canard de Normandie, qui est sensiblement plus fort que le canard sauvage. Le canard exige de l'eau plus impérieusement que les oies ; il aime moins à parcourir les champs et leur parcours n'a pas les mêmes inconvénients. Le canard musqué ou de Barbarie est plus fort et plus gros que les autres. L'eau ne lui est pas nécessaire. Il aime à se percher sur des objets peu élevés. La femelle aime à pondre dans des endroits retirés, mais non à être renfermée. Ses œufs sont plus gros. Le canard de Barbarie s'allie assez volontiers à la cane commune, mais les petits qui proviennent de cette union sont inféconds. Sa chair est excellente, pourvu qu'aussitôt sa mort, on retranche la tête, qui communiquerait au reste du corps une odeur musquée.

On distingue deux variétés de *pigeons* : le pigeon de colombier, qui ne fait que trois pontes, mais qui ne demande pas beaucoup de soin, parce qu'il va chercher au loin sa nourriture ; et le pigeon de volière, dont la fécondité est très grande quand il est bien nourri. Si l'on veut tirer un profit constant du pigeon de colombier, il faut faire en sorte d'employer une partie des anciens à la consommation, et d'en laisser de jeunes pour une reproduction suffisante. Il faut leur donner en hiver, surtout par le temps de

neige, du sarrasin ou de la vesce, pour les mieux attacher à leur demeure. SOULANGE BODIN.

OLÉATES. Voy. SAVONS.

OLÉINE. Voy. SAVONS.

OLIVIER. (*Olea.*) (*Agriculture.*) Nous n'avons à parler ici que de celui auquel un long usage a fait donner le non d'*Olivier d'Europe*, parce que sa transplantation de l'Asie, d'où il paraît originaire, en Europe, se perd dans la nuit des temps. Il prend dans le midi de la France 1 à 2 mètres de circonférence sur 8 à 10 mètres de hauteur; en Orient et autres régions plus chaudes, ses dimensions sont plus que doubles. Sa tige principale se divise à 2 ou 3 mètres au-dessus du sol. Il fleurit de mai en juin, et ses fruits sont mûrs en novembre.

Les principales variétés de l'olivier d'Europe sont les suivantes :

1° *Olivier sauvage* : il est dû à la dissémination faite par les oiseaux des fruits ou variétés cultivées, et sert à greffer ces dernières;

2° *Olivier bouquetier*, dont les grappes donnent plus de fleurs que les autres variétés, mais dont, alors, les fruits sont plus petits;

3° *Olivier à petit fruit panaché*, qui mûrit tard et fournit de très bonne huile;

4° *Olivier d'Entrecasteaux*, plus hâtif que les autres;

5° *Olivier à fruit blanc*, qui mûrit plus tard;

6° *Olivier à fruit odorant*, un de ceux qu'on emploie à confire;

7° *Olivier à petit fruit long*; c'est l'olivier *pécholine*, que l'on confit aussi;

8° *Olivier pleureur, olivier de Grasse*; arbre très fécond dont on retire une excellente huile;

9° *Olivier à bec*, tirant son nom de la forme de son fruit, qui donne une huile abondante et très fine;

10° *Olivier caillet-blanc*, qui fournit beaucoup d'huile, et dont la récolte manque rarement;

11° *Olivier royal*, dont la récolte est assez régulière, mais peu productive;

12° *Olivier à fruit arrondi* : ses fruits sont plus gros que les autres, et l'huile en est de première qualité.

Les catalogues indiquent encore d'autres variétés moins répandues.

Un climat tempéré, mais plus chaud que froid, est nécessaire à l'olivier, qui n'a jamais pu être cultivé avec succès, en Europe, au-delà du 45e degré de latitude, à cause de la brièveté des étés et de la faiblesse de la chaleur au nord de cette limite. Mais il ne fructifie pas dans les régions trop chaudes, quoiqu'il y végète avec vigueur. Il n'est d'ailleurs nullement difficile sur la nature du terrain.

L'olivier se multiplie par la dissémination naturelle de ses fruits ou par semis artificiels, de boutures, de marcottes, de drageons ou de rejets, et les meilleures variétés se propagent par la greffe. Il croît lentement. Il faut attendre vingt-cinq ans les arbres provenant de noyau pour obtenir une récolte satisfaisante. Ordinairement on greffe les sauvageons après les avoir fait reprendre en pépinière, en écusson et rez terre, tout près du collet de la racine, au mois de mai, époque où la sève est en mouvement.

La greffe, en fente ou en couronne, employée seulement pour rajeunir la tête de vieux arbres, ne se pratique qu'à la fin de l'hiver. On forme à la hauteur de 2 mètres la tête des sujets greffés près du collet de la racine; ils sont bons à mettre en place après quatre ou cinq ans de pépinière. On ne peut obtenir ces variétés nouvelles que par les semis, et c'est dans les semis que l'on pourrait, à la longue, observer des variétés qui seraient moins sensibles à la gelée.

Dans les terrains fertiles et sous les climats doux, on doit mettre 10 à 13 mètres de distance entre les oliviers plantés à demeure. Dans les cantons plus ingrats, où ils sont exposés à la gelée, 7 mètres suffisent. Parvenu à une certaine force, l'olivier est un des arbres qui demandent le moins de soins. Dans certaines contrées très favorisées de l'Italie et du Levant, on l'abandonne à la nature peu après l'avoir planté, sans le tailler, le fumer, ni le labourer. Mais dans nos départements français, où la chaleur est moins forte et l'exposition moins avantageuse, on laboure ces arbres à des époques déterminées, on les fume et on les taille. Les labours se donnent deux fois chaque année, au

printemps et à l'automne. Les oliviers venus de noyaux peuvent être labourés plus profondément, parce que leurs racines pivotantes s'enfoncent davantage dans le sol. Ceux de bouture ou de rejets doivent recevoir des labours plus considérables, à raison de la disposition de leurs racines, qui s'étendent et rampent à sa surface. Les engrais les plus chauds sont ceux qui doivent être préférés. La fiente de pigeon et les crottins de brebis doivent être employés dans tous les terrains; les excréments humains valent mieux que toute autre espèce d'engrais dans les terrains sablonneux et caillouteux. Les vieux chiffons de laine, les râpures de corne et de cuir, très bons pour les terres calcaires et argileuses, ne conviennent pas à celles qui sont légères et sablonneuses. L'usage est assez général, dans l'ancienne Provence, de ne fumer les oliviers que tous les deux ans; mais tous les ans vaudrait encore mieux. On a remarqué que les fumiers d'automne, en tenant la sève en mouvement pendant l'hiver, rendent l'arbre plus sensible à la gelée, et qu'il valait mieux ne fumer qu'au printemps. Des engrais abondants augmentent sans doute la fécondité de l'arbre, mais la qualité de l'huile n'y gagne pas. Tous les cultivateurs sont d'accord sur l'utilité d'une taille modérée et bien entendue, qui n'est presque qu'un bon élagage. Elle se pratique en février ou en mars.

La récolte des olives se fait dans les mois de novembre et de décembre, époque à laquelle elles ont acquis le degré de maturité que chaque espèce exige pour donner un bon produit; passé cette époque, leur qualité dégénère et leur nombre diminue. On y procède en commençant par ramasser toutes les olives qui sont tombées à terre, puis on cueille à la main celles qui sont placées sur les rameaux les plus bas. Cela fait, on étend des toiles sous les arbres, et l'on fait tomber à coups de gaule les fruits des branches supérieures. Cette méthode, doublement désastreuse, détériore la récolte présente et compromet la récolte future. Les meilleurs fruits, sans contredit, *sont cueillis à la main*, et cela est possible dans les lieux où les oliviers sont tenus très bas. Des échelles légères, montées par des femmes et par des enfants, pourraient remplacer facilement et économiquement le gaulage, et préserveraient les arbres d'une fâcheuse mutilation. On doit, autant que possible, faire choix d'un beau jour pour la récolte

des olives, et ne point mêler celles qui sont tombées par terre avant la cueillette, et qui, piquées par les insectes, ont contracté par leur séjour sur le sol une altération qui nuit à la qualité de l'huile. Il ne devrait d'ailleurs jamais y avoir dans chaque *olivette* bien dirigée que des oliviers d'une même variété, et dont les fruits arriveraient à maturité à la même époque. De quelque manière qu'on recueille les olives, il faut avoir soin d'en séparer les feuilles, qui donneraient à l'huile un mauvais goût. Lorsqu'elles ont été récoltées au point de maturité convenable, l'huile est meilleure si on les porte de suite au moulin. Sinon, après leur avoir laissé passer la journée à l'air, sur des toiles, on les transporte le soir à la maison, où elles restent étendues sur le plancher jusqu'à ce qu'elles commencent à se rider, ce qui est l'affaire d'un ou deux jours. Ce traitement est surtout nécessaire pour l'huile destinée à l'usage de la table; mais pour les huiles grossières qui se consomment dans les savonneries, teintureries, ateliers de draperie, etc., on préfère à l'huile fine celle qui provient des olives parvenues à ce degré de macération qui leur a fait donner le nom d'olives marcées; il suffit de régulariser la marche de ce marcissement, pour ne pas détruire par une fermentation trop vive une partie de l'huile qu'elles renferment. A cet effet, à mesure qu'on les recueille, on doit les renfermer dans des endroits non humides et pavés, spacieux et bien aérés, à une épaisseur plus ou moins forte, suivant qu'elles ont été cueillies par un temps et sur un terrain plus ou moins secs, et si on s'aperçoit qu'elles s'échauffent, il faut en remuer le tas à propos, pour procurer le dégagement de la chaleur ou les porter de suite au moulin. (Pour ce qui concerne le mode d'extraction de l'huile, voyez le mot HUILE.) On sale ou l'on confit aussi les olives de diverses manières, afin de les conserver pour la table. On en fait ainsi dans le Midi, dans le Levant et dans le Nord une énorme consommation. Le bois de l'olivier est un des plus durs et des plus pesants qui existent en France, et il est utilement et diversement employé dans la menuiserie, dans la tabletterie et pour le chauffage.

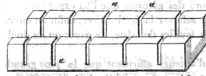
SOULANGE BODIN.

ONGLET. (*Arts manuels.*) Un angle de 45 degrés. Dans les assemblages de cadres carrés, carré-long, ou autres, la coupe

d'onglet est la plus élégante. Souvent on assemble un encadrement par enfourchement, carrément en-dessous, d'onglet du côté du parement. La coupe d'un cadre pentagone, hexagone, octogone, ou autre, lorsqu'elle est tirée au centre, se dit aussi quelquefois d'onglet, mais c'est un abus du mot ; ces coupes forment des angles de valeurs différentes, et doivent être nommées coupes de tant de degrés. La coupe d'onglet est tellement usitée que, communément, les encadreurs et tous ceux qui doivent couper souvent des baguettes dorées, se servent d'un instrument qui dispense de tracer l'onglet, et qu'on nomme *boîte à onglet.* On conçoit qu'il serait souvent difficile de tracer l'onglet sur des baguettes chargées de moulures et de sculptures, et recouvertes de dorures. Dans ce cas, pour ne point s'exposer à faire de fausses coupes, il faut avoir recours à la boîte à onglet, qui offre un moyen assuré de réussite pour la main la moins exercée à diriger une scie en ligne droite.

La figure 40 représente la boîte à onglet ; on emploie pour la faire un bois dur qu'on dresse bien sur ses quatre longs côtés ; puis, après le tracé convenable, on le creuse en gouttière, dressée à l'intérieur ; on trace sur les côtés des coupes d'onglet, et avec une scie à lame bien large on coupe les traits ; ce qui produit les entailles *a*, qui doivent descendre, sans incliner à gauche ou à droite, jusque et passé le fond de la boîte. Quand on veut scier une moulure d'onglet, on couche la baguette dans la boîte ; on la fait appuyer contre un de ces bords, et on la coupe en faisant passer la scie par une des entailles *a*. La scie ainsi maintenue ne peut dévier en aucun sens, et l'onglet, fût-il coupé à tâtons, sera toujours régulier.

Fig. 40.



Quand, par suite d'un long usage, les entailles *a* sont déformées, on peut les croiser par de nouvelles. P. D.

OPIUM. (*Commerce, industrie.*) L'opium est un suc épaissi fourni par les capsules du pavot blanc, *papaver somniferum album*, de la polyandrie monogynie, de la famille des papavéracées. On le tire surtout de la Natolie, de l'Égypte, de la

13.

Perse, de l'Inde; on peut aussi en récolter dans beaucoup d'autres pays, et divers praticiens en ont obtenu dans le midi de la France, après avoir fait des incisions aux capsules du pavot. Mais cette récolte n'a pas été mise en pratique sous le rapport de l'industrie; car dans ce cas il aurait fallu établir le prix de revient, en tenant compte de la valeur du terrain, de la semence, de la main-d'œuvre, et voir si le prix de vente du produit aurait couvert ces dépenses et fourni des bénéfices.

En s'en rapportant à quelques auteurs qui ont écrit sur ce produit, la récolte de l'opium se pratique depuis un temps immémorial dans l'Orient, suivant un procédé qui n'a subi aucune modification. Ce procédé est le suivant : les plants de pavots, convenablement espacés, reçoivent des arrosements fréquents jusqu'au moment de la floraison; on cesse d'arroser lorsque la capsule commence à se développer : alors on exécute après le coucher du soleil les incisions avec un instrument qui a deux pointes aiguës : elles se font de bas en haut et ne pénètrent pas dans l'intérieur de la capsule; la rosée de la nuit facilite l'exsudation du suc, qui est recueilli le matin à l'aide d'une petite *racle*, et déposé dans des pots que l'on expose au soleil, et que l'on remue de temps en temps jusqu'à ce que le suc se soit épaissi. On en forme alors des gâteaux que l'on expose sur des plats de terre pour en achever la dessiccation, enfin on enveloppe l'opium dans des feuilles de tabac, de pavot ou de quelques espèces de rumex.

Un grand nombre d'auteurs affirment que la plus grande quantité d'opium livré au commerce s'obtient en pilant les capsules vertes et la partie supérieure des tiges du pavot somnifère, en extrayant du sucre et en le faisant évaporer à siccité; d'autres prétendent encore que l'opium en larmes est mêlé avec l'extrait d'opium obtenu par la contusion, l'expression et l'évaporation. Ce qu'il y a de positif dans tout cela, c'est que nous ne savons pas exactement quel est le mode d'extraction de l'opium, et qu'il faudrait, pour que la question fût résolue, qu'on étudiât sur les lieux, non seulement le mode suivi pour la récolte de l'opium, mais encore les opérations qui suivent jusqu'au moment de la mise en caisse et de l'expédition.

On trouve principalement dans le commerce français trois

sortes d'opium, l'*opium de Smyrne*, l'*opium d'Egypte*, l'*opium de Constantinople*. L'opium de Smyrne est en masses presque toujours déformées et aplaties, à cause de leur mollesse primitive ; ces masses sont couvertes de semences de rumex : quelquefois on en trouve à l'intérieur des masses ; mais cet effet est dû à ce que des masses plus petites et qui étaient isolées se sont confondues et soudées de manière à n'en former qu'une seule. L'opium de Smyrne, qui est mou et d'un brun clair, noircit et se durcit à l'air ; il a une odeur forte, vireuse ; sa saveur est âcre, nauséeuse et suivie d'amertume.

Les pains d'opium de cette espèce sont de deux sortes, les uns du poids de 125 à 250 grammes (4 à 8 onces), les autres en masses plus pesantes : cette dernière sorte d'opium est plus molle. L'opium s'expédie dans des caisses dont le poids varie ; quelquefois elles sont garnies à l'intérieur de feuilles de ferblanc, et, pour empêcher l'adhérence des pains, on remplit de fleurs de rumex les vides que laissent les masses entre elles.

L'opium de Smyrne est plus estimé que les autres espèces d'opium.

L'opium de l'Inde est plus rare et moins estimé que celui du Levant : sa saveur est plus amère, moins âcre ; sa couleur est plus foncée, sa texture plus plastique, quoiqu'elle ait de la ténacité. Traité par l'eau, il ne s'en dissout que les deux tiers, et on n'obtient pas, comme avec l'opium de Turquie, un résidu glutineux.

L'Inde fournit une très grande quantité d'opium, mais cet opium n'est pas importé en France : il est consommé dans l'Inde même, où il passe en Chine, dans les îles de la Sonde, enfin dans les autres contrées où l'usage de fumer l'opium est généralement adopté.

L'opium d'Égypte est en pains orbiculaires aplatis, larges de 3 pouces environ. Ces pains sont réguliers, très nets à l'extérieur ; ils paraissent avoir été recouverts d'une feuille, mais elle a été enlevée, et il n'en reste que des traces. Cet opium se distingue de l'opium de Smyrne par sa couleur rousse permanente, couleur qui est analogue à celle de l'aloës hépatique vrai. Cet opium a une odeur moins forte, mêlée d'odeur de moisi ; il se ramollit à l'air au lieu de s'y dessécher. Cette manière d'être lui donne

un extérieur luisant et un peu poisseux sous les doigts, enfin parce qu'il est formé d'une substance unie non grenue qui indique qu'il a été pisté et malaxé avant d'être mis en masses. Cet opium contient moins de morphine que l'opium de Smyrne.

L'opium de Constantinople, qui, selon Guibourt, est tiré de la Natolie, forme deux sortes, l'une en pains volumineux aplatis et déformés comme l'opium de Smyrne, l'autre en petits pains aplatis assez réguliers et d'une forme lenticulaire de 2 pouces à 2 pouces 1/2 de diamètre toujours recouverts d'une feuille de pavot dont la nervure médiane partage le pain en deux parties; cet opium a une odeur analogue à celle de l'opium d'Égypte, mais elle est plus faible. L'opium de Constantinople exposé à l'air se dessèche; il prend une couleur noire. L'opium de Constantinople en pains volumineux est de meilleure qualité que l'opium en petits pains : il contient plus de morphine.

Outre les opiums dont nous venons de parler, il en est encore d'autres, l'opium de Perse, l'opium de Malva; mais ces opiums ne se trouvent que rarement dans le commerce.

L'opium a une composition des plus compliquées, et il a fixé l'attention d'un grand nombre de chimistes parmi lesquels on doit citer Derosne, Sertürner, Robinet, Robiquet, Pelletier, Couerbe, Dupuy, etc. Ces savants ont démontré dans l'opium un grand nombre de principes, qui sont : la morphine, la codéine, la pseudo-morphine, la paramorphine, la narcotine, la narcéine, la méconine, les acides acétique, méconique, sulfurique, une huile fixe, une huile volatile, une résine, du caoutchouc, une matière extractive, de la gomme, enfin divers sels.

L'opium sert à la préparation d'un assez grand nombre de préparations pharmaceutiques : l'extrait et la teinture d'opium, le laudanum de Rousseau, celui de Sydenham ; mais la plus grande consommation qu'on en fait est pour l'obtention de la morphine. On doit, soit quand on l'emploie à la préparation des médicaments, soit pour obtenir la morphine, choisir l'opium de bonne qualité, et rejeter les opiums qui ont été fraudés et dénaturés. D'expériences faites par M. Thiboumery, qui s'est livré à l'extraction de la morphine, il résulte que l'opium de Smyrne lui a fourni, en agissant sur des masses, de 7 gros 1/2 à

8 gros par livre d'opium; que l'opium de Constantinople ne lui a fourni que de 6 à 7 gros par livre.

Les fraudes que l'on commet en mélangeant l'opium sont telles qu'il est nécessaire d'essayer l'opium que l'on doit employer. Voici le procédé à mettre en pratique : on prend l'opium, un kilogramme, on l'incise, on fait quatre infusions, en employant chaque fois un litre d'eau; on filtre, on fait évaporer, en commençant l'évaporation par la 4e infusion, faisant suivre la 3e, et ainsi de suite; on amène à consistance d'extrait, on redissout l'extrait à froid dans un litre d'eau, on lave le résidu résineux jusqu'à ce qu'il ne colore plus l'eau, on réunit les liqueurs, on les fait évaporer à 10°; on précipite les liqueurs bouillantes par l'alcali volatil, on laisse refroidir, on recueille le précipité sur un filtre; on le lave à l'eau froide, jusqu'à ce que l'eau soit incolore. On laisse sécher, on traite ensuite le précipité par de l'alcool à 18°, jusqu'à ce que l'alcool ne le colore plus, on fait ensuite sécher la morphine. On traite la morphine par de l'alcool à 36°, et le charbon animal à l'aide de la chaleur; on distille à moitié les liqueurs, et on laisse cristalliser. On recueille les cristaux de morphine, on les fait sécher et on les pèse; on retire une nouvelle quantité de morphine des eaux-mères par l'évaporation, mais elle doit en être séparée par de l'alcool fort et froid d'une matière résineuse qui se dissout à froid dans ce véhicule; cette morphine est ensuite séchée et pesée.

L'opium, comme nous l'avons dit, est falsifié. Tout récemment plusieurs caisses d'opium furent saisies chez divers droguistes de la capitale, et il fut reconnu, par suite d'une analyse faite par MM. Gaultier de Claubry, Ollivier et Labarraque, que cet opium avait été épuisé, et qu'il ne contenait que des traces de morphine.

L'opium importé en France nous vient de la Hollande, de la Belgique, de la Sardaigne, de la Toscane, de la Turquie, d'Égypte. La quantité d'opium importée en France s'est élevée à 9,949 kilogrammes, qui, portés à une valeur de 32 francs, font un total de 318,368 francs, sur lesquels il y a 7,271 francs de droits perçus. A. Chevallier.

OR, ORPAILLEUR. (*Chimie industrielle.*) Doué d'une couleur agréable pour l'œil, susceptible de prendre un très beau

poli, de se prêter pour ainsi dire à tous les genres de travail qu'on veut lui faire subir, et de résister à l'action de presque tous les corps, ce métal acquiert encore plus de valeur par sa rareté.

L'or en masse est d'un jaune teinté de rouge; à l'état de grande division, il est brun, d'une densité de 19,4 à 19,65, après l'écrouissage; quand on le fond avec du borax, il devient plus jaune, et reprend sa teinte si on le fond avec le nitre ou le sel marin. On l'étend facilement sous le marteau, et il est si mou que les monnaies ou les objets d'ornements fabriqués avec ce métal ne conservent pas leurs formes; mais il acquiert de la roideur par l'action du marteau, et se gerce quand on le travaille trop long-temps. On peut le réduire en fil et en feuilles d'un degré de ténuité surprenant. Aussi sert-il très avantageusement, sous ce rapport, pour la fabrication d'un grand nombre d'objets. $0^{gr}05$ ou un peu moins de 1 grain d'or, peuvent fournir un fil de 153 mèt. de long, un peu moins de 500 pieds; les feuilles obtenues par le battage (Voy. BATTEUR D'OR) n'ont que de $0^{m}0000135$ (ou un $\frac{1}{200000}$ de pouce.) Les galons employés sous le nom de galons dorés, sont confectionnés avec du fil d'argent dont la couche d'or est d'une ténuité extrême.

La grande ductilité de ce métal ne permet pas de le réduire en poudre par la percussion et la trituration directe; on y parvient facilement en triturant les feuilles obtenues par le battage, avec 20 à 30 fois leur poids, de sulfate de potasse, par exemple, et enlevant ce sel par l'eau : ou en se servant de sucre et du miel; on emploie à cet usage les rognures des feuilles provenant du battage; on obtient par le moyen du miel, l'or en coquille, employé dans quelques circonstances pour le lavis.

L'or a beaucoup de ténacité, fond à 32,W. et peut cristalliser en prismes quadrangulaires; il offre à l'état de fusion une belle teinte verte; il se volatilise au chalumeau d'hydrogène et d'oxigène et sous l'action du miroir ardent : sa contraction est très forte quand il reprend la forme solide.

Quoique complétement opaque, quand on le considère même sous ses faibles épaisseurs, il se laisse traverser par un peu de lumière quand on l'emploie en feuilles obtenues par le battage et offre alors par réfraction une couleur verte.

Ce métal n'est oxidable directement dans aucune circonstance,

excepté peut-être sous l'influence d'une forte décharge électrique qui le disperse en une poudre rouge que l'on a regardée comme un oxide : ses composés oxigénés, formés par des moyens chimiques compliqués, se réduisent très facilement par la chaleur.

L'or très divisé est attaqué par le chlore gazeux; mais lorsqu'il est en masse, ce gaz ne peut agir sur lui qu'à l'état naissant, par exemple dans l'eau régale. Les polysulfures alcalins l'attaquent et le dissolvent facilement.

Oxide. L'or se combine en deux proportions avec l'oxigène. Le protoxide a très peu d'intérêt, sa couleur est verte, par les acides il donne de l'or et du deutoxide.

Le deutoxide d'or, que l'on désigne aussi sous le nom d'acide aurique, parce qu'il forme avec les oxides des véritables sels, est brun foncé, réductible par la lumière ou une faible chaleur : il peut former un hydrate.

Il est sensiblement soluble dans l'acide nitrique concentré, mais il se précipite quand on ajoute de l'eau : l'acide sulfurique concentré en dissout aussi une petite quantité, l'eau précipite de l'or métallique.

En contact avec les acides hydrodique et hydrochlorique, l'acide aurique, formé du chlorure ou de l'iodure. Plusieurs acides organiques le décomposent; l'acide oxalique produit cette action avec dégagement d'acide carbonique.

Quand on verse un alcali dans une dissolution de chlorure d'or, le précipité jaune qui se produit n'est pas de l'oxide pur; pour obtenir celui-ci, on ne peut employer que la magnésie de l'oxide de zinc; le précipité lavé est décomposé pas l'acide nitrique qui dissout ces oxides, et laisse l'acide aurique anhydre quand on a employé l'acide nitrique concentré, hydraté quand l'acide était faible.

La combinaison de l'acide aurique avec les alcalis se détruit sous des influences assez faibles; on en a tiré parti par un procédé de dorure dont nous parlerons plus loin.

Chlorures. Il existe deux composés d'or et de chlore; le premier est sans aucun intérêt. Le chloride ou per-chlorure est déliquescent, jaune rouge, donne une dissolution de la même teinte; chauffé avec précaution, il peut être fondu sans se décomposer; plus loin, il donne de l'or pour résidu; l'acide hydro-

chlorique le dissout facilement; la liqueur évaporée cristallise en aiguilles : chauffée modérément, cette masse perd son acide chlorhydrique.

La dissolution de chlorure, mise en contact avec l'éther sulfurique, cède tout le sel qu'elle renferme; l'eau ne retient que l'acide hydrochlorique : la liqueur éthérée laisse déposer après quelque temps de l'or pur.

Les sels, dont les oxides ont beaucoup d'affinité pour l'oxigène, réduisent complétement ou en partie la dissolution d'or; quand, par exemple, on verse du sulfate de protoxide de fer dans l'hydrochlorate de chloride d'or, la liqueur devient verte ou bleue, puis incolore, laisse précipiter l'or en poudre extrêmement divisée d'un brun pur, et le sel de fer passe à l'état de sesqui-oxide.

Pour obtenir par ce moyen de l'or très pur, il faut le laver avec de l'eau acidulée par de l'acide nitrique : c'est à cet état qu'on applique le plus ordinairement ce métal à la décoration de la porcelaine.

Le nitrate de protoxide de mercure, les sels de protoxide ou correspondants au protoxide d'étain, précipitent également l'or à l'état métallique; les derniers seuls donnent, dans quelques circonstances, une combinaison particulière, appelée POURPRE DE CASSIUS, dont nous parlerons plus loin.

Le nitrate d'argent et le sel d'or, mêlés, se décomposent réciproquement; il se forme une combinaison qui se précipite en poudre jaune.

Le chlorure d'or forme très facilement des sels doubles avec beaucoup de chlorures métalliques, ceux qu'il produit avec les chlorures de potassium et de sodium ont seuls de l'intérêt, par suite de leur emploi en médecine.

Lorsqu'on sursature une dissolution d'or par le bicarbonate de soude, on obtient une liqueur qui, mise en contact avec du laiton bien décapé, précipite à la surface une couche d'or très ténue. Ce procédé, pour lequel il a été pris un brevet d'invention, s'applique avec un grand avantage à la dorure de petites pièces, mais offre jusqu'ici de grandes difficultés pour les grandes, et particulièrement pour les brunis; il tend à supplanter la dorure au mercure, qui ne pourrait soutenir la concurrence.

Le *sulfure d'or* peut être obtenu soit en précipitant le chlorure par l'acide hydrosulfurique, soit en fondant l'or avec un sulfure alcalin ; on peut même, au moyen d'un polysulfure, dissoudre facilement le sulfure d'or.

Le sulfure d'or est employé dans la décoration des Poteries pour l'espèce de fond désigné sous le nom de *Burgos* ; on le prépare par l'un des procédés suivants.

On projette un mélange intime de 3 parties de potasse du commerce, 9 de soufre et 1 d'or en poudre dans un creuset rougi, et quand la masse est bien fondue, on la coule ; on la dissout dans l'eau, et on abandonne pendant quelque temps à l'air la liqueur verte obtenue ; il s'y produit un précipité vert et elle passe au jaune ; on y verse alors de l'acide nitrique ou de l'acide acétique, et on obtient un précipité brun, qui est le sulfure d'or très divisé.

Ou bien, ce qui est préférable, on dissout 1 gram. de chlorure d'or dans 1 litre d'eau, et l'on y verse une dissolution de sulfure de potassium : le précipité doit être brun chocolat ; trop brun, il renfermerait de l'or métallique ; jaunâtre, il contiendrait du soufre.

Or fulminant. Quand on précipite du chlorure d'or par l'ammoniaque, ou que l'on met en contact avec cette liqueur de l'acide aurique, on obtient des composés extrêmement fulminants et qu'il est dangereux de conserver ; on doit être prévenu de leur formation.

Pourpre de Cassius. Cette couleur, employée avec un grand avantage dans la porcelaine, à laquelle elle fournit des teintes belles et très variées, offre beaucoup de difficultés dans sa préparation, et jusqu'ici les chimistes ne sont pas d'accord sur sa composition véritable ; les uns le regardent comme formé d'or métallique, les autres comme renfermant un oxide d'or particulier. Nous ne nous arrêterons pas ici à discuter sur la valeur de ces opinions ; nous nous éloignerions par là du but vers lequel nous devons tendre.

Quand on mêle des dissolutions de chlorure d'or et d'un sel de protoxide d'étain, ou correspondant à cet oxide, on n'obtient que de l'or métallique. La même chose a encore lieu dans beaucoup de circonstances avec un mélange d'un sel de protoxide mêlé d'un

autre sel correspondant au deutoxide, mais dans des conditions particulières assez difficiles à réaliser, ce dernier mélange fournit un précipité d'une belle teinte pourpre, donnant à la porcelaine une teinte semblable.

Nous nous bornerons à indiquer ici les deux modes d'opérer suivants.

On dissout 1 partie d'étain fin dans 4 d'acide nitrique et 1 d'acide hydrochlorique, étendu de moitié d'alcool, en ne projetant le métal dans la liqueur que par petites quantités à la fois, et empêchant l'échauffement de la liqueur par l'immersion dans l'eau du vase qui la contient; on l'étend de 80 parties d'eau environ; mais pour bien connaître la proportion de ce liquide, on essaie la liqueur par la dissolution d'or, et l'on s'arrête à la quantité qui fournit la plus belle teinte; on verse alors goutte à goutte en agitant continuellement le chlorure obtenu en dissolvant le métal dans un mélange d'acide nitrique et de sel ammoniac, évaporant à sec et redissolvant dans l'eau; on cesse d'en ajouter quand la liqueur acquiert une teinte rouge vive; le *pourpre* se précipite peu à peu en flocons; on le lave et on le reçoit sur un filtre, sur lequel il se rassemble sous forme d'une gelée.

Ou bien on dissout, avec les mêmes précautions, l'étain fin en grenailles ou en feuilles dans 9 d'acide nitrique étendu de 2 d'eau, et auquel on a mêlé 3 0/0 gr. de chlorure de sodium. Pour que le pourpre se sépare bien, il faut que la liqueur renferme dans sa dissolution quelques sels.

Le pourpre desséché renferme en combinaison de l'eau, qui peut se séparer à une chaleur rouge sans que la teinte change: il est entièrement soluble sans décomposition dans l'ammoniaque.

On ne peut se borner, dans la préparation de cette couleur, à l'emploi des doses que nous avons indiqueés; des tâtonnements sont indispensables à chaque opération pour obtenir de bons résultats.

Arséniure. Nous ne citons ce composé que pour signaler l'action de l'arsenic sur l'or, qu'il rend cassant, même lorsqu'il est combiné à lui en très petites proportions. 1/240 donne à l'or une teinte grise, et il suffit de 1/900 pour lui enlever sa malléabilité, mais, dans ce cas, sans altérer sa teinte.

Alliages. La plupart des métaux en s'unissant à l'or le ren-

dent cassant, et détruisent ou du moins altèrent sa couleur; l'argent, en certaines proportions, donne des alliages d'une teinte particulière, mais ne change pas la malléabilité de l'or; le cuivre jouit de cette dernière propriété sans jamais modifier la couleur de ce métal.

L'antimoine et le bismuth exercent sur l'or une telle action, que le métal devient cassant quand on le fond dans un creuset ouvert à côté d'un autre, renfermant l'un des deux premiers métaux en fusion.

Le platine blanchit beaucoup l'or et donne des alliages très durs quand il entre dans le rapport de plus 14 à 18 0/0.

Les alliages de cuivre et d'argent avec l'or sont très employés dans les arts pour la confection des bijoux, de la vaisselle et des monnaies ou des médailles. Ceux de fer sont quelquefois employés par les orfévres.

L'argent uni à l'or dans le rapport de 5 0/0 lui donne une teinte beaucoup plus pâle; dans celui de 30 0/0, il fournit un alliage d'une teinte verte, connue sous le nom d'*or vert* que l'on emploie dans la bijouterie. (V. Orfévre.)

Le cuivre ne change pas la teinte de l'or, comme nous l'avons dit, mais les alliages riches en cuivre s'altèrent facilement par l'action de l'air et de l'humidité; lorsqu'ils sont altérés, on leur restitue leur couleur en les plongeant dans l'ammoniaque, et les lavant ensuite avec soin.

Le fer, dans le rapport de 1/12, donne avec l'or un alliage jaune pâle, et, dans celui de 1/5 à 1/6, une teinte jaune grisâtre; en portant la dose du fer à deux fois le poids de l'or, on obtient des alliages gris blancs qui peuvent se tremper, et assez durs pour fournir des instruments tranchants.

Extraction de l'or. L'or existe dans la nature : 1° à l'état natif, assez souvent cristallisé, en grains quelquefois d'un volume considérable ou en paillettes; le plus ordinairement, dans ce cas, il est allié à l'argent, et les alliages sont en proportions à peu près fixes, pour des localités données.

L'alliage le plus commun renferme 35,22 d'argent et 64,78 d'or, et peut être représenté par la formule $Ag\,Au_2$; il est cristallisé en cubes dont la densité est de 12,666, au lieu de 16,931 que donnerait le calcul; l'alliage de 26,6 d'argent et 73,40 d'or

ou $AgAu^3$ cristallise aussi en cubes ; le composé $AgAu_4$ renferme 15,25 d'argent et 84,71 d'or ; enfin celui qui contient 11,96 d'argent et 88,04 d'or $AgAu_8$, et dont la densité est de 14,7, au lieu de 18,223, que donne ce calcul.

2° Intimement mêlé avec les pyrites de fer et de cuivre, la blende, le mispickel, le cobalt gris, l'oxide de manganèse, le tellure, le cuivre carbonaté vert, la malachite, l'argent rouge, l'argent et l'antimoine sulfuré, peut être lui-même à l'état de sulfure.

On rencontre l'or dans des formations assez diverses ; les terrains primitifs, ceux de transition, les trachytes, les trappes et même les terrains de transport.

Extraction de l'or. Les sables de certaines rivières renferment des paillettes d'or qu'on en retire, lorsqu'elles sont assez abondantes, par un lavage opéré avec des précautions convenables ; c'est le travail des *orpailleurs*.

On a généralement admis autrefois que les eaux entraînaient l'or des parties de terrains dans lesquels on en rencontrait des mines ; mais il paraît prouvé maintenant que les paillettes existent mêlées naturellement aux sables, et s'accumulent dans quelques points, par des circonstances locales qui permettent de les exploiter : au surplus les lavages d'or ont disparu, la quantité de métal qu'ils procuraient ne se trouvant pas en rapport avec la main-d'œuvre, eu égard aux masses énormes que fournissent les mines du Nouveau-Monde et, depuis quelques années, celles de Sibérie.

C'est enfin par voie de lavage que l'on sépare au Pérou les pyrites aurifères des matières qui l'accompagnent : les pyrites broyées sur un porphyre avec une molette ordinairement en pyrite, sont délayées avec de l'eau et viennent se réunir dans un bassin dans lequel on fait passer un courant d'eau, en remuant de temps à autre ; quand les substances étrangères ont été enlevées, on réunit 20 kilog. de pyrites environ dans une espèce de sébile en bois, on les délaie, et, au moyen d'un mouvement giratoire, on fait couler la plus grande partie de la pyrite pauvre, tandis que le minerai riche reste dans la sébile : on lave de nouveau les matières entraînées, et enfin la partie très divisée est traitée

par des nègres libres qui en extrayent des quantités considérables d'or.

Les pyrites lavées sont exposées à l'air, le sulfure passe à l'état de sulfate, et l'or devient plus facile à séparer.

M. Bousingault a proposé de griller les pyrites avant le lavage, ce qui offrirait de l'avantage par la facilité avec laquelle le produit pourrait être réduit en poudre au moyen d'un moulin, et lavé ensuite pour enlever l'oxide de fer produit. On pourrait aussi, comme le pense le même savant, se servir du mercure pour retirer l'or à la fin des lavages; mais, comme le fait remarquer M. Dumas, il ne faudrait tenter ces modifications qu'après s'être assuré sur de faibles quantités de leur avantage.

On opère d'une manière différente dans le pays de Salzbourg. Les minerais sont divisés en pauvres, que l'on bocarde après le grillage, et en minerai assez riche pour que l'on y aperçoive l'or, et qui est bocardé après ou sans avoir été grillé; on le lave ensuite sur des tables, et on le traite au mercure dans un moulin composé d'une meule tournant dans un cylindre creux, et recevant par une trémie placée au-dessus d'elle le minerai mouillé et mêlé de sel marin, qui entre ensuite dans trois cylindres en fer, dans lesquels il est trituré avec le mercure au moyen de meules convenables; l'amalgame s'écoule par la partie inférieure des cylindres.

L'eau est nécessaire pour que l'amalgamation se fasse bien; sans elle, la masse serait trop cohérente et ne se pénétrerait pas de mercure; mais si on en ajoutait une trop grande quantité, l'or très divisé pourrait être entraîné sans s'unir à ce métal. Quant au mercure, on peut en forcer la dose, qui rend le travail plus facile et n'augmente pas sensiblement la perte.

On modifie l'action de l'appareil en élevant ou abaissant les meules.

L'amalgame est ensuite lavé dans une cuve en bois avec une eau courante, et traité comme il a été dit à l'article Amalgamation.

Dans quelques parties du Piémont où l'on traite aussi des pyrites aurifères souvent mêlées de galène et de blende, le minerai, broyé sous des meules horizontales, est trituré dans un baquet en bois, dans lequel se trouvent une meule gisante et une tour-

nante, mêlé à l'eau, et ensuite au mercure que l'on épargne le plus possible, et dont on perd environ 1/4.

Ces minerais renferment de 494 millièmes à 10 millionièmes; au-delà de cette dernière limite, il n'y a plus de bénéfice possible.

H. GAULTIER DE CLAUBRY.

OR ET ARGENT. Voy. CONTRÔLE, BUREAU DE GARANTIE.

ORANGER. (*Agriculture.*) Arbre originaire des climats chauds de l'Asie, qui ne peut être cultivé en pleine terre que dans les parties méridionales de l'Europe, et en France que dans un petit nombre de cantons, tels que ceux de Grasse, Hyères, Antibes, etc. On le multiplie par semis, boutures et marcottes. Les plants provenant de semis servent à greffer les meilleures espèces, et la greffe se fait en écusson de la fin d'avril au commencement de mai. C'est ordinairement après un ou deux ans de greffes qu'on transplante à demeure les orangers et les citronniers qu'on veut élever en plein vent, dans des vergers, où on les dispose en quinconce, dans la direction du nord au midi, et à 4 ou 5 mètres de distance; on laboure et on fume les plantations d'orangers une fois chaque année, de décembre à février, et on leur donne un binage par saison. A la fin de mai ou dans les premiers jours de juin, suivant l'état de la température, on commence les arrosements, pour les continuer tous les dix ou quinze jours, selon la nature du terrain, jusqu'aux pluies d'automne. La récolte des fleurs a lieu à partir de la fin de mai, et se prolonge jusqu'en septembre. Les écorces des cédrats, des citrons et des bergamotes donnent des huiles essentielles employées dans la parfumerie et dans la fabrication des liqueurs. On se sert aussi des feuilles en médecine. Dans les provinces du midi de l'Europe, où le produit des plantations de citronniers et d'orangers fait une partie importante de la richesse territoriale, leur culture est très soignée. SOULANGE BODIN.

ORCANETTE (*racine rouge*). (*Teintures.*) On désigne sous ce nom les racines de quelques espèces de borraginées, et particulièrement la racine du gremil tinctorial, *lithospermum tinctorium* L.

La plante d'où l'on tire la racine d'orcanette est commune dans les localités sablonneuses de l'Europe méridionale : elle a des feuilles analogues à celles de la buglosse, des fleurs bleues

ou purpurines ; sa racine est ordinairement de la grosseur du doigt; elle se compose d'une écorce brune, ridée, d'un rouge violet foncé à l'intérieur ; le corps ligneux est rougeâtre à sa circonférence, blanc au centre ; cette racine est presque inodore et insipide.

La matière colorante de l'orcanette a été examinée par M. Pelletier, qui l'a trouvée insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'éther, les huiles, et dans tous les corps gras, auxquels elle communique une belle couleur rouge ; avec les alcalis, elle forme des combinaisons d'une belle couleur bleue ; elle forme avec divers sels des laques.

La racine d'orcanette et sa matière colorante sont employées pour colorer des pommades et des onguents, pour donner une teinte rose à des liqueurs de table, dans quelques opérations de teinture ; mais la couleur donnée par l'orcanette étant peu solide, l'usage en est restreint.

Parmi les autres borraginées, il en est quelques unes qui contiennent un principe colorant semblable à celui de la vraie orcanette; telles sont l'*anchusa tinctoria* L., l'*onosna echioides* L., qui croissent dans les pays méridionaux et orientaux de l'Europe ; la vipérine, *echium vulgare* L., belle plante très commune dans les lieux incultes de l'Europe et sur les vieux murs. Elle est pourvue de racines rouges qui pourraient peut-être remplacer l'orcanette du Midi.

Lemery avait donné le nom d'*orcanette de Constantinople* aux feuilles et aux racines du *Lawsonia inermis* de L., plante que les Orientaux mettent en usage pour teindre en brun rouge, et qu'ils nomment *alhena* ou *alkana*.

L'orcanette employée dans les arts ne vient pas de France seulement, on en tire de l'étranger. En 1836, la Suisse et l'Allemagne nous ont fourni 2,225 kilogrammes d'orcanette d'une valeur de 1,780 francs. A. CHEVALLIER.

ORDON, Voy. FORGES.

OREILLES. (*Technologie.*) On donne ce nom aux parties saillantes de certaines pièces employées dans les constructions, et qui servent à les assembler à l'aide de boulons à d'autres pièces fixes. Ces parties saillantes, venues à la fonte ou façonnées dans un métal malléable, ont une forme arrondie ou carrée, et gé-

néralement se raccordent avec les lignes de la pièce à laquelle elles sont attachées. Une des plus grandes applications des oreilles se remarque dans les plaques de fondation des machines; ainsi, pour fixer un cylindre soufflant à ses fondations, on emploie des parties saillantes percées de trous et dans lesquelles passent des boulons dits de fondation qui vont s'engager dans des trous pratiqués dans la maçonnerie. Pour l'établissement des laminoirs, on se sert aussi de plaques à oreilles; quand on veut fixer un PALIER à une pièce de bois ou à une plaque de fonte, et qu'il n'a pas assez d'importance pour avoir un large PATIN muni de trous de boulons, on fait venir des oreilles. Enfin, quelquefois, pour assembler deux tuyaux entre eux, au lieu de faire venir un collet complet, on fait simplement des oreilles au nombre de trois généralement, aux deux extrémités des deux tuyaux à assembler. GUIBAL.

ORFEVRE. (*Technologie.*) C'est l'artisan qui se consacre à la fabrication ou à la vente de la vaisselle, des couverts, des vases, coupes, plateaux, tabatières, boucles, flambeaux, gobelets, timbales et autres objets de cette nature exécutés en or ou en argent.

L'*orfévre-bijoutier* vend et fabrique les bijoux.

L'*orfévre-joaillier* vend les diamants, les autres pierres précieuses et les perles, mis en œuvre.

Pour la vente, le même magasin contient assez communément réunis les produits de chacune de ces trois professions; mais pour la fabrication le travail est distinct, il est même encore subdivisé en plusieurs parties. Les couverts sont fabriqués par des orfévres qui prennent le nom de *cuilléristes;* les bijoux, les chaînes, les clefs et cachets de montre, par les *bijoutiers* proprement dits; la joaillerie, par les *metteurs en œuvre.*

La France, entre toutes les nations, a porté l'art de l'orfévrerie au plus haut point de perfection; le goût et la richesse des dessins, la beauté et l'élégance des formes, la précision et le fini du travail, font l'admiration de tous les peuples, et font rechercher ses produits dans l'exportation pour l'Amérique, le Levant, le nord de l'Europe et les diverses colonies.

Vers 1789, la valeur de l'or et de l'argent employés par les orfévres et les bijoutiers de France dans leur commerce avec

l'étranger était évaluée à 10 millions de francs; mais cette différence existait et existe encore entre les produits des uns et des autres, à peu de chose près, que la main-d'œuvre de l'orfèvre n'ajoute environ qu'un huitième au prix de la matière première, tandis que pour les objets confectionnés par le bijoutier, la main-d'œuvre l'emporte des quatre cinquièmes sur le prix de cette même matière première. Au commencement de ce siècle, cette branche de l'industrie française avait pris une extension telle que 16 millions étaient annuellement employés par l'orfévrerie et la bijouterie, laquelle somme s'élevait par le travail à une valeur commerciale de 38 millions. Paris seul entrait pour trois cinquièmes dans ce commerce.

Cette partie si intéressante du commerce français a toujours, depuis, suivi une marche ascendante : des relevés faits avec soin vers 1825 constataient que les ouvrages de grosse orfévrerie et ceux de plaqué avaient nécessité l'emploi de 18 millions d'or et d'argent, et que la bijouterie et la dorure avaient consommé pour 5 millions de ces mêmes métaux, ce qui représentait une valeur commerciale de 48 millions. Une quantité considérable d'or et d'argent est employée également pour la fabrication des boîtes de montre; 150,000 boîtes en or, au prix de 57 fr. l'une portant l'autre, représentent 8,550,000 fr.; les boîtes en argent, dont le nombre est aussi de 150,000, en les estimant à 6 francs chaque, nécessitent l'emploi de 900,000 fr. de matière première.

Dans nos expositions publiques des produits de l'industrie nationale, l'orfévrerie a toujours tenu un rang distingué, mais moindre encore que le talent de nos ouvriers et la probité des maîtres pouvait le faire espérer. Depuis quelques années, la manie de l'imitation, signe caractéristique de l'absence du génie, a fait que nos artistes, au lieu de suivre la route qui leur avait été tracée par leurs devanciers de reculer encore les limites qu'ils avaient atteintes, se sont jetés dans la reproduction des vieilleries et des papillotages justement flétris par le goût et par les membres du jury : les formes bizarres, contournées, surchargées d'ornements de mauvais goût, obtenues par un travail long et coûteux, l'ont emporté sur le vrai beau dont la noble simplicité a été négligée peut-être parce que rien n'est plus difficile

que le simple. En 1834, MM. Wagner (Charles) et Mention ont obtenu la médaille d'or pour récompenser les efforts qu'ils ont faits pour populariser chez nous l'art de nieller ; c'est le seul succès dont l'orfévrerie ait pu se glorifier à cette exposition. « Depuis les moindres produits jusqu'aux plus grands, dit le rapporteur, l'orfèvre devrait réunir la forme la plus commode et la plus élégante. Une telle industrie, bien dirigée, pourrait exercer en Europe une grande influence au nom du goût français. C'est donc avec un sentiment profond de regret que nous voyons les artistes l'humilier, jusqu'à suivre, à copier une mode éphémère et bizarre pour adopter des formes anglaises pesantes, prétentieuses et sans grâce. Certes, nous ne voudrions jamais arrêter la marche des inventeurs et l'heureuse audace des innovations, mais il y a, parfois, plus de routine à copier certaines étrangetés qu'à suivre avec une fidélité intelligente les traditions du bon goût. L'orfévrerie anglaise n'est, selon nous, qu'une alliance maladroite de la prodigalité d'ornements qu'affectait la renaissance, avec les tortillements du genre de Louis XV. Si l'on veut à toute force imiter, pourquoi ne pas remonter aux types primitifs ? »

Si les artistes français avaient suivi ces sages conseils, l'orfévrerie française aurait prévalu en Europe et en Amérique, malgré les droits énormes que la douane de la plupart des nations ont mis sur ses produits, par la supériorité de notre titre et par les garanties que notre législation en cette matière donne contre la fraude et la mauvaise foi. On voit, par le relevé ci-après, combien est faible notre exportation. Ce relevé a été fait en 1833, il a peu varié depuis :

Orfévrerie d'or et de vermeil..........	123,167 fr.
Orfévrerie d'argent...............	674,760
Bijouterie d'or ornée en pierres et perles....	453,943
Autre bijouterie d'or..............	1,225,484
Bijouterie d'argent ornée de pierres et perles fines.	2,801
Autre bijouterie d'argent............	69,923
Total........	2.550,078 fr.

Combien est faible cette exportation, si l'on pense qu'à Paris seulement l'importance de la fabrication est d'environ 60,000

kilogrammes, année courante! ainsi, l'exportation totale des produits de toute la France n'est pas le vingtième de la production de Paris. Le droit de garantie ou de contrôle à raison de 11 francs par kilogramme pour l'essai, et de 30 centimes le kilogramme pour la garantie, rapporte à lui seul, année courante, environ 180,000 francs. Formons donc des vœux ardents pour que nos orfévres sortent de la route périlleuse et même honteuse dans laquelle ils se sont imprudemment engagés, pour reprendre celle qui conduit au vrai beau qui plaît partout et en tout temps. Leur intérêt particulier, l'intérêt de notre prospérité commerciale, les y engagent.

Nous ne parlerons pas de la fabrication des pièces d'orfévrerie : la démonstration de cet art serait l'objet d'un gros volume, qui, peut-être, ne serait pas suffisant, et qui ne conviendrait qu'à des apprentis orfévres. L'atelier comprend les forgerons, les limeurs, les planeurs, ceux qui font les soudures, les tourneurs, les polisseurs et brunisseurs ; mais dans beaucoup d'ateliers les nouveaux procédés ont remplacé les anciens : on ne fait plus un usage aussi fréquent du marteau pour étendre ou retreindre ; ces opérations se font sur le tour. L'ouvrier a un mandrin fait pour la pièce qu'il veut produire ; après avoir recuit, il monte sur ce mandrin, et c'est par la pression, tandis que la pièce tourne, qu'il étend ou retreint. Lorsqu'il juge qu'il faut recuire, il remet au feu, et, sur un mandrin assorti, il répète la même opération, et ainsi de suite. Il en est de même pour le polissage, qui se fait aussi sur le tour, moyen dix fois plus prompt, et aussi, par conséquent, plus économique.

Au mot BIJOUTIER, tome II, page 272, il a été donné des renseignements sur la manière dont sont composées les soudures pour les objets d'or et d'argent ; nous croyons devoir cependant ajouter quelques mots à ce qui a été dit, pour lors, de cette partie importante de l'art : c'est par cette opération que l'artiste réunit en un ensemble parfait diverses parties d'une pièce qui, par leur configuration, ont nécessité une fabrication séparée. Quand il faut que plusieurs soudures soient faites sur une même pièce, ce qui a lieu le plus souvent, il faut établir un ordre dans ces soudures, déterminer celles qui doivent être faites les premières, les secondes, les troisièmes, etc.; car toutes les soudures

ne pouvant, dans la majeure partie des circonstances, être faites ensemble, il faudra bien que les premières faites résistent au feu assez fort pour faire les secondes, et il faudra que ces secondes soudures résistent au feu qui fera les troisièmes, et ainsi de suite ; sans quoi toutes les soudures couleraient lorsque la pièce serait remise au feu. Il faut donc que ces soudures soient faites à un degré différent de fusibilité, les plus fusibles devant être faites les dernières. Plus la soudure renferme d'or ou d'argent, plus elle est forte ; c'est-à-dire rebelle à la fusion. Indépendamment des soudures données dans l'article précité, les orfèvres en emploient quelques autres pour l'argent qu'il est peut-être bon de faire connaître.

Argent fin, 2 parties; airain, 1. On ne laisse pas long-temps en fusion.

Autre : argent, 4 ; airain, 3; arsenic, 1/4 de partie. On coule aussitôt la fusion.

Autre : argent, 2; clinquant, 1; arsenic, 1/2 partie. On coule de suite.

Autre : argent fin, 1; airain mince, 1. Quand ils sont en fusion, on ajoute arsenic, 1. On brasse, puis, après un instant assez court, on coule.

Quand la soudure est coulée, on la bat bien mince, on la coupe en paillettes.

Pour réunir les pièces entre elles au moyen de la soudure, après qu'elles sont le mieux ajustées possible, on les tient juxtaposées, soit à l'aide d'un fil de métal moins fusible que la soudure employée, soit en les faisant tenir ensemble par leur propre poids au moyen d'échancrures entrant les unes dans les autres. On humecte avec un pinceau la ligne d'assemblage et on la recouvre de brins de soudure recouverts eux-mêmes d'une ligne de borax pulvérisé. On fait sécher à petit feu, en ayant soin de replacer les morceaux de soudure qui pourraient s'être dérangés; on recouvre alors avec soin toute la pièce de charbon, et l'on pousse le feu jusqu'à ce qu'on voie la soudure fondre, ce qu'on reconnaît à un point très brillant qui apparaît un instant. On doit aussitôt disperser les charbons qui enveloppent la pièce et la retirer du feu. Lorsqu'elle est froide, on enlève les liens, si on a employé ce moyen, et l'on met à dérocher.

S'il fallait remettre cette pièce au feu pour rétablir la soudure dans un endroit où elle n'aurait pas pris, on recouvrirait de borax les endroits soudés, et, en ne faisant pas porter le fort du feu sur ces endroits, on parvient à ne pas dessouder ceux qui ont bien réussi.

Quand la pièce est petite, on peut l'échauffer à la flamme de la lampe et la souder au chalumeau. Souvent même, pour une pièce assez grosse, on emploie simultanément les deux moyens, on chauffe au charbon, puis on soude au chalumeau.

Pour dessouder une pièce sans faire fondre les autres soudures, on avive, en la grattant, toute la partie qu'on veut dessouder, on répand dessus du borax; sur les autres soudures, on étend de l'argile délayée dans laquelle on met un peu de sel, afin de les garantir de l'action du feu qu'on fait porter particulièrement sur l'endroit à dessouder. Quand la soudure est en fusion, on retire la pièce, soit avec des pinces, soit avec un fil de fer attaché après, si cela est possible. Cette opération est toujours assez difficile, surtout s'il faut dessouder une partie liée avec une soudure plus forte que celle employée pour les parties qui doivent rester soudées.

Les titres se marquent en très petits caractères dans le champ du symbole du poinçon. Suivant le titre employé, on met un 1 ou un 2. Au moyen du poinçon bigorne de M. David, l'empreinte se produit en dessus et en dessous. Assez ordinairement une empreinte se conserve la même pendant douze ou quinze ans; l'administration change les empreintes à volonté; mais d'ordinaire elle ne les change que lorsqu'elle a des motifs de suspicion et qu'elle peut craindre la contrefaçon. Le n° 1 garantit l'objet fabriqué au titre de 950 millièmes, le n° 2 indique le titre de 800 millièmes de fin; la tolérance est de 5 millièmes.

Quand on achète la vieille argenterie, les couverts et la vaisselle plate sont les pièces qui perdent le moins, parce qu'il ne s'y trouve que peu ou point de soudure; la vaisselle montée, c'est-à-dire composée de la réunion de plusieurs pièces, se vend moins cher, la soudure faisant descendre le titre de l'argent. On ne doit perdre que 5 ou 6 francs par kilogramme quand on revend la vieille argenterie.

On nomme *or bas* l'or au-dessous de 750 millièmes.

Or en chaux : l'oxide d'or précipité de sa dissolution par les acides.

Or aigre : celui qui se broie ou se gerce sous le marteau ou entre les cylindres du laminoir ; ce défaut provient de la quantité ou de la mauvaise qualité de l'alliage.

Or de couleur · coloré par les alliages.

Or jaune : l'or pur.

Or rouge : or fin, 750 ; cuivre rosette, 250.

Or vert : or fin, 750 ; argent, 250.

Feuille morte : fin, 700 ; argent, 300.

Vert d'eau : fin, 600 ; argent, 400.

On adoucit de plus en plus la couleur, en mettant plus d'argent. On arrive jusqu'à l'*or blanc*, dans lequel il n'entre que peu d'or.

Or bleu : c'est l'alliage difficile à faire de 750 parties d'or et de 250 de fer. Il se fait, l'or étant en fusion, en mettant le fer en petits barreaux ; sitôt que l'alliage est fait, il faut retirer du feu, sans quoi le fer est rejeté.

Or fin : au titre de 1,000 millièmes, ou qui, du moins, s'en rapproche beaucoup.

Or au titre : l'or à bijoux au titre de 834, un peu plus, un peu moins.

Or bruni : passé au brunissoir.

Or mat : non poli, amaté ou pointillé au matoir ou au ciselet.

Or bretelé : coupé de petites hachures transversales.

Or en lames : aminci par le marteau ou le laminoir.

Or trait : argent doré tiré au banc, en fils.

Or en bain : en fusion.

Or en coquille : réduit en poudre très fine.

Or poreux : non épuré.

Or moulu : or appliqué sur les bronzes.

Or battu : réduit en feuilles pour la dorure.

Or réparé : repassé au vermeil au pinceau, dans le fond des moulures, des draperies.

Or mosaïque : divisé par petits carrés ou losanges ombrés.

Après l'orfévrerie de France, la plus belle est celle de l'Angleterre : les formes sont moins belles que les nôtres quand nous

voulons bien faire, le titre est plus bas, le droit de contrôle plus élevé. L'Espagne, l'Italie, l'Allemagne, la Russie, ne produisent rien de remarquable. OILLEAUX.

ORFEVRE. Voy. CONTRÔLE, BUREAU DE GARANTIE.

ORGANSIN. Voy. SOIE.

ORGE. (*Agriculture.*) Les principales espèces et variétés d'orge sont : 1° l'*orge carrée*, orge commune, *hordeum vulgare*, *Lin.*; 2° l'*escourgeon*, orge d'hiver, très estimée dans le nord de la France, où on la regarde comme la meilleure pour la bière, et la plus productive ; 3° l'*orge carrée de printemps*, petite orge, *hordeum æstivum*, très répandue en Allemagne et peu cultivée en France ; 4° l'*orge noire ;* 5° l'*orge céleste*, orge carrée nue, regardée comme l'une des plus productives, mais sous la condition expresse d'un bon terrain ; c'est une des meilleures à cultiver ; 6° l'*orge à six rangs*, orge hexagone, *hordeum hexasticum*, *Lin.*, espèce d'hiver, mais qu'on peut considérer et traiter comme une orge de deux saisons ; 7° *orge couverte à deux rangs*, cultivée généralement dans presque toute la France, sous le nom d'*orge*, très productive et bonne pour la bière; 8° *orge nue à deux rangs ;* 9° *orge éventail*, orge pyramidale, orge-riz, peu connue en France, quoique robuste et productive ; 10° *orge trifurquée*, variété singulière, sans barbe.

On sème l'orge avec succès dans les sols de consistance moyenne, sablo-argileux, calcaires même à l'excès, extrêmement divisés et ameublis par des labours profonds et par des hersages. C'est de la fin de mars au 15 avril et jusqu'en mai qu'on fait communément les semailles d'orges printanières, dans une proportion qui varie, suivant les espèces, de 250 à 300 litres par hectare. Elles aiment à être recouvertes peu profondément, surtout dans les sols légers. Les façons ultérieures se bornent à des roulages et à des hersages, suivant le besoin. Les produits de cette céréale diffèrent de saison à saison et de variété à variété. On sème l'escourgeon, et parfois l'orge hexagone, pendant tout septembre et une partie d'octobre. Quand l'orge d'hiver résiste à la gelée, elle donne une récolte abondante. La farine de l'orge donne un pain grossier, très nourrissant ; on s'en sert pour la distillerie, et dans quelques contrées, la fabrication de la bière en emploie d'immenses quantités. Dans le Midi, on la donne en grain aux

chevaux, et dans le Nord, à la volaille et aux cochons. Fauchée en vert, elle donne un excellent fourrage. SOULANGE BODIN.

ORGUE. Voy. INSTRUMENTS DE MUSIQUE.

ORPIMENT. Voy. ARSENIC.

ORSEILLE. (*Chimie industrielle.*) Plusieurs variétés de lichens et des parelles fournissent une matière colorante dont la teinte vive la fait rechercher pour certaines teintures. Des faits d'un haut intérêt scientifique ont été observés à son sujet par M. Robiquet, qui a démontré que ce principe colorant, auquel il a donné le nom d'*orcine*, n'est pas coloré par lui-même, et qu'il n'acquiert la teinte brillante qui le caractérise que sous l'influence de l'air et de l'ammoniaque employée dans la préparation de l'orseille.

Ce n'est pas ici le lieu de nous étendre sur ce qu'offre de remarquable cette circonstance d'une matière qui, incolore dans le végétal, acquiert la propriété tinctoriale dans les conditions que nous venons de signaler, cette digression nous éloignerait trop de notre sujet; nous devons nous borner à indiquer les propriétés et le mode d'extraction de l'orcine, considérée comme substance chimique, et nous occuper ensuite de la préparation de l'orseille.

L'orcine est solide, dure, aiguillée, fusible, volatile sans décomposition et cristallisable par refroidissement de la vapeur et par l'eau; elle se dissout dans l'eau et dans l'alcool; les alcalis, au contact de l'air, font passer seulement la teinte de la dissolution aqueuse au brun rouge; mais si on imprègne d'ammoniaque l'orcine cristallisée, et qu'on la place sous une cloche remplie d'oxigène, la couleur devient d'abord fauve, et ensuite violet foncé; sa dissolution fournit ensuite une très belle teinte rouge violacée.

On se procure l'orcine en évaporant jusqu'à consistance d'extrait les liqueurs alcooliques du traitement du *violaria dealbata*, délayant cet extrait dans l'eau que l'on renouvelle jusqu'à ce que ce liquide n'ait plus de saveur, et le concentrant en sirop; après quelque temps, placé dans un lieu frais, il s'y dépose une masse cristalline que l'on purifie en la comprimant et traitant ensuite par le charbon animal, ou mieux précipitant l'orcine par

l'acétate basique de plomb, et décomposant ensuite au moyen de l'acide hydrosulfurique.

Ces remarquables propriétés rendent bien compte des réactions qui se passent dans quelques unes des opérations que l'on pratique dans la préparation de l'orseille, dont nous avons maintenant à nous occuper.

Les noms par lesquels on désigne les plantes qui fournissent l'orseille induisent quelquefois en erreur sur leur véritable nature, et toutes celles de la même famille et en apparence analogues ne sont pas également bonnes pour sa préparation. M. Cocq a décrit avec soin les caractères de celles qui sont employées en Auvergne, où l'on fabrique une grande quantité de ce produit. Ces plantes s'attachent à des laves et au granite. Le *verdelet* des ouvriers comprend les *lichens geographicus* et *sulphureus*; la *grise*, *blanche* et *noire* sont le *lichen scruposus* à deux états différents. Sous le nom de *barbefine* les ouvriers désignent le *lichen corollarius*, et enfin le nom de *chagrin* est donné à une plante qui paraît être la *violaria aspergilla*. La *pommelée* est le *lichen parellus*, et la plante désignée sous le nom de *parelle* est une *violaria orcina* d'*Acharius*.

La parelle se trouve sur les laves; on donne à celle que l'on recueille pour la première fois le nom de *pucelle*, et l'on distingue par celui de *parelle maîtresse* celle qui a acquis tout son développement, quoiqu'au bout de trois ans on paraisse déjà la rebuter.

C'est au moyen de lames très minces, de quelques décimètres de longueur et courbes à leur extrémité qu'on recueille les plantes.

Celles qui sont recueillies par un temps humide fermentent très facilement; celles qui l'ont été par un temps sec éprouvent encore cette réaction au printemps. C'est des soins que l'on met à les conserver que dépendent les résultats de la fabrication de l'orseille.

Ces plantes sont toujours mêlées avec de la mousse que l'on en sépare en passant, sur les lits qu'on en a formés, une étoffe de laine à longs poils après laquelle s'attache la mousse.

Pour obtenir l'orseille, on verse dans des caisses en bois de 2 mèt. de long, 6 à 7 décim. de largeur, se réduisant à 4 au fond, et 6 décim. de profondeur, 1,000 kilog. de plantes que l'on

arrose avec 120 kilog. d'urine, et on brasse bien; un couvercle sert à fermer exactement les caisses; chaque 2 à 3 heures, pendant 2 jours et 2 nuits, on recommence le brassage; le 5e jour, on ajoute 5 kilog. de chaux éteinte, passée au tamis de crin, 125 d'acide arsénieux en poudre et 125 d'alun; pour en opérer le mélange exactement, on relève les plantes sur les deux côtés, on verse dans le milieu la chaux, l'arsenic et l'alun, et on agite avec précaution la masse en la ramenant de droite à gauche pour éviter que l'arsenic ne soit soulevé dans l'atmosphère, et on brasse ensuite fortement, puis on recommence de demi-heure en demi-heure quand la fermentation est prompte, et d'heure en heure si elle est lente, de manière à empêcher la formation d'une croûte à la surface.

Pour rendre le brassage facile, on ne remplit les caisses qu'à moitié, et alors il suffit de faire passer la masse d'un côté à l'autre pour l'agiter suffisamment.

La fermentation ayant diminué de beaucoup après 48 heures, on peut lui rendre de l'intensité en y ajoutant 1 kilog. de chaux; après quoi on remue d'heure en heure, en satisfaisant à cette condition de diminuer le travail à mesure que la fermentation se ralentit. Ordinairement on brasse de deux en deux heures le 5e, de trois en trois le 6e, de quatre à quatre le 7e et le 8e. La couleur est assez vive, sans avoir l'intensité et la solidité nécessaire pendant quinze jours; on continue à remuer la masse de six en six heures pendant vingt-trois jours, et alors la matière a acquis toute l'intensité possible. L'opération ne dure que trois semaines qnand les plantes sont de qualité médiocre, et un mois au contraire lorsqu'elles sont très bien choisies.

On conserve l'orseille dans des tonneaux; au bout d'un an elle a acquis de la qualité; à la troisième elle a éprouvé une altération. Pour la conserver avec toutes ses propriétés, il faut l'humecter de temps à autre avec de l'urine récente. Quand l'ammoniaque développée s'est dégagée, la masse prend une odeur de violettes.

La terre qu'entraînent avec elles les plantes employées nuit beaucoup à la teinture; on peut la séparer en délayant la masse da nsl'urine fraîche.

L'ammoniaque pourrait être substituée à l'urine dans la prépa-

ration de l'orseille; mais l'habitude des fabricants est difficile à modifier.

Par suite de l'emploi de quantités considérables d'un liquide aussi facilement altérable que l'urine, et répandant, lorsqu'elle est altérée, une odeur très désagréable, les fabriques d'orseille offrent beaucoup de désagréments pour les localités voisines.

H. Gaultier de Claubry.

OS. (*Technologie.*) Les os des animaux sont formés de deux substances entièrement distinctes, l'une de nature organique, l'autre saline et composée d'un mélange de phosphate et de sels de chaux se convertissant par la chaleur en carbonate. Chauffe-t-on les os au rouge en vases clos, le mélange de ces sels et de la portion de charbon de la matière organique, en excès relativement à l'oxigène et l'hydrogène, fournit le *noir d'os*; les calcine-t-on à l'air, toute la matière organique est transformée en produits volatils, et le résidu blanc ne renferme plus que les sels; enfin fait-on macérer ces os dans l'acide hydrochlorique étendu, les sels sont dissous, et la matière organique, conservant la forme de l'os, reste seule. Chacun de ces produits a des propriétés utiles; le noir animal sert à la décoloration, les os calcinés à la préparation du phosphore, la substance organique à la confection de la gélatine. Les os entiers eux-mêmes servent à deux usages importants: ceux que leur épaisseur et leur densité rendent propres aux objets de tabletterie, sont consacrés à ce genre de travaux; mais les os plats et une grande partie des os longs, quand ils ne servent pas à la fabrication du noir animal, peuvent être utilisés par l'agriculture. A cet effet on les broie pour les répandre sur la terre; la lente décomposition de la substance organique qu'ils renferment les rend propres à servir long-temps d'engrais. Long-temps on a perdu dans les campagnes une grande quantité d'os, tandis que l'agriculture est en souffrance par le manque d'engrais; on ne saurait donc trop propager parmi les habitants des campagnes l'idée de ne laisser perdre aucune partie des animaux pouvant trouver un aussi utile emploi.

La consommation toujours croissante du noir animal rend chaque jour moindre la proportion d'os qui se perd; cependant il est encore beaucoup de localités dans lesquelles, par suite du manque de moyens de transports, ou de leur prix trop élevé, les

os ne peuvent être consacrés à ce genre de fabrication. Dans ces conditions, c'est à l'agriculture qu'ils doivent être consacrés.

Les os entiers n'auraient presque aucune action sur la végétation, par la difficulté avec laquelle la matière organique s'y décomposerait, et d'ailleurs leur volume ne permettrait d'utiliser leur action que dans quelques points; tandis que, réduits en fragments, ils s'altèrent plus facilement, et peuvent être divisés d'une manière convenable dans la terre qu'ils sont destinés à fertiliser.

La substance organique qui fait partie des os se conserverait très long-temps dans une terre sèche, et lors même que l'eau y pénètrerait, elle n'éprouverait encore qu'une très lente altération à cause de sa dispersion; aussi quand on veut faire servir les os comme engrais, doit-on avoir soin de les accumuler en tas, après les avoir broyés; après un certain temps, ils s'échauffent et répandent une odeur désagréable; c'est à ce moment qu'il faut les répandre soit sur la localité du terrain, soit par sillons, et les enfouir.

La proportion d'os varie pour les diverses cultures, mais par hectare il s'élève à 3,000 kilog. environ.

La Société d'encouragement a signalé comme la plus avantageuse parmi celles qui ont été construites dans ce but, la machine employée à Thiers dans le Puy-de-Dôme. On en trouvera la description dans le Bulletin de la Société, xxv, 77.

Les os des différents animaux ne renferment pas la même proportion de matière organique; ceux de bœuf en donnent environ 52 0/0; on en retire 40 à peu près de ceux du cheval; les os de porc en renferment près de la moitié de leur poids; mais ces proportions varient avec l'âge, et la quantité de matières salines augmente comparativement, de la naissance à l'âge le plus avancé.

OSIER. (*Agriculture.*) Nom vulgaire commun à plusieurs espèces de saules dont on emploie les jeunes rameaux, à raison de leur flexibilité, à faire des liens, des paniers, des corbeilles, des vans, etc. Les trois principales espèces sont l'*osier rouge*, *salix purpurea*; l'*osier jaune*, *salix vitellica*, et l'*osier blanc*, *salix viminalis*. L'osier rouge a les rameaux plus liants, mais il ac-

quiert moins de longueur et de grosseur ; il est employé par les jardiniers et dans les ouvrages délicats de vannerie. L'osier jaune a les rameaux un peu moins liants, mais plus gros et plus longs. C'est le plus commun de tous ; il trouve son emploi dans la vannerie commune. L'osier blanc les a encore moins liants, mais les rameaux s'élèvent jusqu'à environ 3 mètres, et prennent quelquefois la grosseur du doigt. Chacun d'eux formerait des arbres, si on les abandonnait à leur développement naturel; mais on a soin d'en couper tous les ans les pousses rez terre, ou au moins à une très petite hauteur. Cette opération se fait à la fin de l'hiver, lorsque le bois a pris toute sa consistance. On y procède avec une forte serpette, mais sur le nouveau bois, à deux ou trois lignes seulement du tronc; les têtes des pieds s'élèvent ainsi un peu chaque année, jusqu'à ce qu'on soit dans le cas de détruire l'oseraie pour cause de vétusté.

Dès que les jets sont ainsi coupés, on les débarrasse avec la serpette de toutes leurs brindilles latérales qu'on réserve pour la ligature de la vigne, des arbres fruitiers, etc. On les lie en bottes fortement serrées, assorties suivant leur longueur, et on les place dans un endroit frais. Une grande partie de l'osier, surtout le rouge et le jaune, s'emploie avec son écorce, qui le fortifie d'autant; mais celui qu'on destine à divers ouvrages de vannerie doit être écorcé, et on le refend pour la tonnellerie et autres ouvrages.

Les osiers se multiplient uniquement par boutures, dont il est bon de ne couper les jets qu'à la seconde année. Leur accroissement dépend de la nature du sol et du caractère de l'année. Une oseraie peut durer vingt à trente ans, si on lui donne chaque année un bon labour, et la longueur des jets est très considérable; mais comme elle épuise beaucoup le sol, il vaut mieux la détruire à douze ou quinze ans, surtout si elle est composée d'osier jaune; car le rouge, plus cultivé dans les vignes et dans les jardins, ne se renouvelle que quand il périt, et le blanc, planté sur les rives des fleuves et autour des îles, qui reçoivent chaque année les eaux des débordements, y subsiste un temps indéterminé. Les osiers peuvent faire un bel effet dans les grands jardins paysages, quand ils y sont bien placés. SOULANGE BODIN.

OUATE. Voy. COTON.

OURDISSAGE, OURDISSEUR. Voy. TOILE.

OUTILS. (*Technologie.*) Les outils sont la source de toute fabrication, de toute production. Sans les outils, plus de maisons, plus de culture, plus de défense contre l'agression des animaux plus favorisés de la nature; la civilisation disparaît, l'homme retourne à l'état sauvage. L'outil est l'agent que l'homme emploie dans toute exécution; et le bien-être, le progrès social, suivent le perfectionnement des outils. Les outils servent à faire de meilleurs outils; le premier fut un caillou tranchant. Nous ne devons pas considérer cet objet dans son ensemble; cet ensemble est trop vaste, nous devons seulement en dire quelques mots. Chaque profession a ses outils particuliers; c'est à les connaître parfaitement que tout individu qui veut se livrer à tel ou tel état doit d'abord s'adonner, car la connaissance parfaite des outils est à elle seule plus de la moitié de la connaissance de l'état. Une chose à laquelle tout homme qui veut devenir célèbre dans sa partie doit penser d'abord, aussitôt qu'il a acquis assez l'habitude de travailler, c'est à la fabrication des outils; il ne connaîtra jamais bien parfaitement ses outils s'il ne les a pas, une fois au moins, faits lui-même. C'est en se livrant à cette occupation importante qu'il pourra s'apprécier lui-même. En effet, si l'on fait un peu moins bien un assemblage, si l'on tourne un vase en bois moins bien taillé que tel autre; s'il s'agit de forger une rampe, un balcon ou autre objet de cette nature, et que le travail n'en soit pas absolument sans reproche, etc., ces objets pourront servir de même, ils seront du goût des uns s'ils ne plaisent pas aux autres; mais les outils ne souffrent pas d'imperfection: ils vont ou ne vont pas; l'amour-propre ne peut ici avoir de refuge: dès que l'outil ne fonctionne pas, c'est qu'il est mal fait. Quand un homme a fait lui-même ses outils, il en connaît le fort et le faible, et, par la suite, s'il doit les renouveler en en achetant d'autres, il les achètera bons, parce qu'il les connaît parfaitement. Un proverbe d'atelier dit: *Les bons outils font à eux seuls la moitié de la besogne;* ce proverbe exprime une vérité que tous les travailleurs ont sentie. La partie de l'outillage doit donc d'abord fixer l'attention, non seulement de celui qui travaille par lui-même, mais encore de celui qui fait travailler des ouvriers. Le maître intelligent comprend qu'il y a économie grande pour lui à entretenir toujours l'outillage en bon état; l'ar-

gent qu'il consacre à cet usage est placé à gros intérêt : dès qu'une lime blanchit, il doit la supprimer ; dès qu'un marteau s'est déformé, il doit le faire remettre au feu ; dès que l'enclume s'enfonce, il doit ou la redresser ou la réformer ; celui qui rabotte avec un fer qui ne coupe pas, fait longuement de la mauvaise besogne ; cela est si vrai que le marchandeur, que l'ouvrier à ses pièces et qui se fournit d'outils, a toujours soin de les tenir en bon état. Les Anglais ont compris long-temps avant nous toute l'importance de l'outillage ; ils ont constamment tenté de l'améliorer, aussi nous ont-ils devancés dans la production, et de plus ils ont fait de la vente des outils une branche importante de leur commerce d'exportation. Le peuple qui aura les outils les plus parfaits aura toujours la prééminence dans la production. On va chercher bien loin des moyens de faire progresser l'industrie ; on veut une production bonne, abondante, à bas prix ; le moyen d'y arriver, c'est de perfectionner l'outillage ; tout, ou du moins presque tout, est là. C'est parce que nous sommes bien pénétré de cette vérité que, dans le cours de cet ouvrage, nous avons toujours traité avec soin ce qui concerne les outils, les machines-outils et les moyens matériels d'exécution. Le moindre perfectionnement introduit dans l'outillage est d'une importance majeure, car c'est un pas en avant de fait ; et ce pas fait, il ne sera pas possible de reculer : tout le monde en profitera ; mais un perfectionnement dans l'exécution est individuel ; ce perfectionnement, fût-il considérable, il n'assure pas le bien-être de l'avenir, il dépend du savoir-faire de tel homme, il finira avec lui, et, après, il y aura peut-être un pas rétrograde. Un sculpteur fait des chefs-d'œuvre avec un simple ciseau et un marteau ; l'éclat de son génie rejaillit sur toute la nation, l'époque de son passage sur la terre est notée dans l'histoire ; mais, lui mort, il ne se retrouve pas un autre sculpteur. Mais s'il a produit ses chefs-d'œuvre avec une machine-outil ; nous avons vu de nos jours des machines à graver, des machines à sculpter ; comme les machines ne meurent pas, lui mort, la production des chefs-d'œuvre continuera, et même pourra augmenter, le génie pouvant encore perfectionner la machine-outil. Le talent d'exécution individuel ne profite qu'à nous seulement ; mais quand nous perfectionnons un outil, c'est

un legs que nous faisons aux générations futures, un fonds de richesse et de bien-être que nous laissons à ceux qui nous suivront. Malheureusement, cette idée si simple n'a pas été comprise par les hommes; ils ont glorifié l'exécution individuelle; le silence et l'oubli ont été le partage de ceux qui ont fait l'éducation de l'humanité : le nom de Phidias est resté; celui qui nous a dotés de la scie ou de la tarière, ou de tout autre outil, dont les siècles ont joui, dont nous jouissons encore, dont nos enfants profiteront, ce nom n'a pas été conservé.

L'un des signes auxquels on reconnaît principalement l'invention d'un bon outil, c'est la plus ou moins grande facilité qu'on éprouve à le remettre en état lorsqu'un long usage l'a détérioré; ainsi la hache, les ciseaux, les fers de rabots et tous les outils tranchants sont de bons outils, parce que la remise en état pour un long temps dépend de l'opération prompte et peu dispendieuse du repassage. Une lime n'est point un outil parfait, par les raisons que nous avons données en traitant ce mot; un marteau est un bon outil, parce qu'entre les mains d'un bon forgeron il dure très long-temps sans exiger de remise en état, et que s'il faut enfin en venir à cette opération, il suffit de l'amollir au feu, de le forger de nouveau et de le tremper pour qu'il redevienne, à peu de chose près, ce qu'il était quand il est sorti pour la première fois des mains de l'ouvrier qui l'a fait. Depuis quelques années, par suite de cette observation, on a apporté dans la fabrication en grand, du moins dans la fabrication particulière, une grande amélioration, en rendant mobiles les endroits de l'outil qui supportent l'effort du travail. Ainsi, dans les cisailles, on a appliqué de minces lames d'acier, fixées avec des boulons, après la cisaille, à l'endroit où s'opère la section des planches métalliques, par ce moyen on a éternisé la cisaille; quand par suite de nombreux repassages les lames d'acier sont usées, on les remplace facilement par de nouvelles, et la même cisaille servira toujours. On a mis aux étaux des mors mobiles faciles à remplacer, on en a mis aux pinces coupe-net, et autres servant à trancher les fils métalliques. Dans quelque temps, instruits par cet exemple, les fabricants d'outils mettront des pièces rapportées en acier partout où cela sera praticable. En agissant ainsi, ils épargneront beaucoup de soudures, opérations qui ne se font pas tou-

jours bien, et dont l'effet immanquable est de faire perdre à l'acier beaucoup de qualité; l'outillage y gagnera, et conséquemment la production en profitera.

Le bas prix, qui est toujours la chose essentielle à considérer lorsqu'il s'agit de produits, n'est pas d'une importance aussi grande lorsqu'il s'agit des outils, qui sont les producteurs; ici la qualité, la bonté doit être placée en première ligne. Mieux vaut un outil cher qui produit beaucoup et bien, qu'un outil bon marché qui remplit mal ses fonctions. Le haut prix mis au bon outil sera promptement compensé par la production, et puis suivront les profits; le bas prix du mauvais outil sera, tant qu'il durera, une cause de perte, et la somme de ce que l'ouvrier aura manqué à gagner dépassera au centuple celle qu'il aura mal à propos économisée sur l'achat, et en retour il aura sa peine de moins; car il faut beaucoup de dépenses, il faut beaucoup d'adresse pour faire, même en y mettant plus de temps qu'il ne faut, de bon ouvrage avec de mauvais outils. Sans doute, il est désirable de voir l'industrie parvenir à faire de bons outils à bon marché; mais, nous le répétons, en fait d'outils, le prix d'achat ne doit jamais être qu'une condition secondaire.

PAULIN DESORMEAUX.

OUTREMER. (*Chimie industrielle.*) On connait depuis longtemps sous ce nom une matière d'une belle teinte bleue que l'on extrait du *lapis lazuli*, minéral peu répandu, ce qui, dans quelques circonstances surtout, a donné lieu à une surélévation de prix de l'outremer, porté à un degré tel, qu'à peine les peintres pouvaient-ils en employer pour quelques parties des tableaux les plus importants; ainsi il a quelquefois atteint 200 francs l'once (32 gr.).

Cette belle couleur a dû être, au contraire, d'un prix peu élevé il y a un siècle; la profusion avec laquelle certains peintres, parmi lesquels Lesueur, l'ont employée dans leurs tableaux, suffit pour le prouver.

Le *lapis lazuli* se présente en masses peu volumineuses, d'une densité de 2,76 à 2,96, d'un bleu brillant, d'une texture grenue et légèrement lamelleuse; il se trouve accompagné de grains de fer pyriteux, plus ou moins disséminé dans une roche composée de mica, de quarz, de chaux carbonatée et sulfatée, et d'une

substance ayant de l'analogie avec le feldspath, et que l'on a regardée comme du lapis blanc ; il perd sa couleur sous le dard du chalumeau, donne un émail d'abord gris, puis blanc. Sous l'influence des acides, il perd également sa couleur, et donne de la silice en gelée.

Nous n'avons pas à nous occuper ici de l'emploi du lapis lazuli dans la confection des objets de luxe ; nous dirons seulement en quelques mots comment on extrait l'outremer des variétés les moins riches.

Le lapis pulvérisé est chauffé plusieurs fois et jeté dans du vinaigre ou de l'alcool, pulvérisé finement, puis mêlé avec un mastic de cire, de térébenthine et d'huile de lin qu'on lave ensuite sous un filet d'eau chaude, en l'y malaxant ; l'eau entraîne d'abord une matière grise, puis la couleur bleue, d'abord très belle, puis de moins en moins brillante. Les dernières portions sont d'un gris à peine teint de bleu ; on les désigne sous le nom de *cendres d'outremer*. Il suffit, pour obtenir les diverses teintes, de fractionner les produits.

La température élevée à laquelle on porte d'abord le lapis lazuli a probablement pour effet de l'étonner et de rendre sa division plus facile ; mais il y a lieu de penser qu'on peut l'altérer en partie ; si la découverte d'un produit propre à fournir de l'outremer artificiel ne rendait à peu près inutile celui qu'il remplace, il serait utile d'examiner ce procédé, pour bien déterminer les circonstances dans lesquelles on doit opérer.

L'outremer le plus pur paraît n'être formé, comme composés nécessaires, que de silice, d'alumine et de soude ; cependant il renferme probablement un peu de soufre.

En réparant un four à soude à la fabrique de glaces de Saint-Gobin, M. Tassaert remarqua que les briques de la sole étaient d'un beau bleu dans une partie de leur masse : analysée par Vauquelin, cette matière bleuâtre offrit la composition et les propriétés de l'outremer.

Dans cet état des choses, on était loin de penser encore que l'on pourrait obtenir artificiellement cette belle couleur ; mais la Société d'encouragement ayant proposé un prix de 6,000 francs pour un procédé propre à le fournir ne coûtant pas plus de 200 francs le 1/2 kilogramme, M. Guimet l'obtint ; mais, malheu-

reusement, ce procédé ne fut communiqué qu'à Vauquelin, qui n'a laissé aucune note à ce sujet. Dans la crainte qu'une aussi importante découverte ne vînt à se perdre, la même Société a proposé depuis une médaille d'or pour la description d'un procédé propre à fournir ce résultat, avec la condition qu'il resterait déposé sous cachet pendant quatorze ans. Cette médaille a été décernée à M. Ferrand, élève de M. Robiquet, qui n'a fait que modifier le procédé de celui-ci, dont nous parlerons dans un instant.

Ainsi on est assuré de conserver le moyen de se procurer de l'outremer. Nous devons dire en outre que M. Persoz a également trouvé, depuis huit ans, un procédé qui paraît fournir, par double décomposition, un très beau produit.

L'outremer de M. Guimet est d'une teinte bleue magnifique, plus riche que celle du plus bel outremer, mais un peu violacée; celui de M. Ferrand est un peu gris, mais d'un prix moins élevé encore que le précédent, qu'il peut remplacer très avantageusement dans la plupart des cas, comme celui-ci supplée l'outremer naturel dans tous ses usages.

Les seuls faits publiés sur la préparation artificielle de l'outremer sont dus à L. Gmelin, qui a indiqué la méthode suivante.

On prépare des hydrates de silice et d'alumine dont on détermine la proportion d'eau, en calcinant une petite quantité; on dissout à saturation la silice dans une dissolution de potasse caustique, et pour 72 de silice anhydre, on ajoute une quantité d'hydrate d'alumine renfermant 70 d'oxide; on évapore à siccité en agitant; on fait fondre 1 partie de carbonate de potasse et 2 de sulfate; on y projette peu à peu le mélange précédent; on lave ensuite la masse pour obtenir l'outremer.

Ce procédé fournit quelquefois des portions d'outremer d'une assez belle teinte, cependant toujours un peu vert, mais d'un prix trop élevé.

On peut obtenir, d'après M. Robiquet, de l'outremer, dont quelques parties sont d'une belle teinte bleue, mais qui a fréquemment une couleur verte, en calcinant de l'argile kaolin avec de la potasse et du soufre.

C'est en modifiant ce procédé que M. Ferrand a pu fournir à

très bas prix de l'outremer qui offre beaucoup d'avantages à cause de sa grande solidité. H. GAULTIER DE CLAUBRY.

OUVREUR. Voy. PAPETERIES.

OUVRIERS. (*Administration.*) La police des ouvriers est l'une des branches de l'administration publique qui mérite de fixer au plus haut degré l'attention des gouvernements. La tranquillité générale, non moins que l'intérêt particulier des manufacturiers exigent que cette classe de la société soit soumise à une surveillance particulière, qui, en tournant au profit des bons ouvriers, fasse comprendre à tous, que le travail et la probité peuvent seuls les conduire honorablement au but qu'ils veulent atteindre.

Les règlements anciens, en classant les ouvriers par chaque nature d'industrie, en statuant sur ce qui concernait les apprentissages, les rapports entre les maîtres et les ouvriers, avaient pour effet de former de bons apprentis, et, ce qui est préférable encore, des hommes laborieux et honnêtes; mais ils présentaient, dans leur application, des abus nombreux que nous avons exposés en parlant de la LIBERTÉ DE L'INDUSTRIE. Ces règlements ont disparu.

La législation moderne qui les a remplacés a voulu également protéger les intérêts respectifs du fabricant et de l'ouvrier, garantir la propriété de l'un et les droits de l'autre, assurer l'exécution des contrats librement consentis et maintenir l'ordre dans les ateliers.

Ces résultats ont-ils été tous obtenus? nous n'oserions l'affirmer; car il est évident que les lois qui régissent cette matière demandent quelques réformes; cependant, telles qu'elles sont, leur exécution ne pourrait manquer d'amener de bons résultats. Les mesures qu'elles prescrivent, particulièrement pour les livrets et les contrats d'apprentissage, très sages en elles-mêmes, ne sont ni gênantes, ni onéreuses; elles ont l'avantage d'éclairer le fabricant sur les antécédents de l'ouvrier qui se présente pour travailler dans ses ateliers, et de permettre à l'administration de suivre et de surveiller cette classe nombreuse de citoyens; elles intéressent donc le [illegible] de l'industrie, et mettent entre les mains de l'autorité un moyen puissant d'exercer une bonne police. Mais les tribunaux, il faut le reconnaître, ne prêtent pas un concours assez efficace à leur exécution; aussi, il est à craindre

qu'elles ne finissent par tomber complétement en désuétude, et qu'il n'en résulte une perturbation funeste à l'industrie et à la société.

Livrets (1). Tout ouvrier travaillant en qualité de compagnon ou de garçon, est tenu de se munir d'un livret.

Ce livret est en papier libre, coté et paraphé sans frais, savoir : à Paris, Lyon et Marseille, par un commissaire de police, et, dans les autres villes, par le maire ou par un de ses adjoints. Le premier feuillet porte le sceau de la municipalité, et contient le nom et le prénom de l'ouvrier, son âge, le lieu de sa naissance, son signalement, la désignation de sa profession, et le nom du maître chez lequel il travaille.

Indépendamment de l'exécution de la loi sur les passeports, l'ouvrier est tenu de faire viser son dernier congé par le maire ou par son adjoint, et de faire indiquer le lieu où il se propose de se rendre.

Tout ouvrier qui voyagerait sans être muni d'un livret ainsi visé, est réputé vagabond, et peut être arrêté et puni comme tel.

Tout manufacturier, entrepreneur, et généralement toutes personnes employant des ouvriers, sont tenus, quand ces ouvriers sortent de chez eux, d'inscrire sur leurs livrets un congé portant acquit de leurs engagements, s'ils les ont remplis.

Les congés sont inscrits, sans lacune, à la suite les uns des autres; ils énoncent le jour de l'entrée et de la sortie des ouvriers.

L'ouvrier est tenu de faire inscrire le jour de son entrée sur son livret, par le maître chez lequel il se propose de travailler, ou, à son défaut, par les fonctionnaires publics désignés ci-dessus, et sans frais, et de déposer le livret entre les mains de son maître s'il l'exige.

Si la personne qui a occupé l'ouvrier refuse, sans motif légitime, de remettre le livret ou de délivrer le congé, il est procédé contre elle par voie de mesure administrative. (Voir ci-après le paragraphe relatif à la juridiction.)

Un maître ne peut inscrire sur le livret de son ouvrier un certificat de congé conçu dans des termes qui peuvent lui causer préjudice. Ces principes ont été consacrés par plusieurs juge-

(1) Arrêté du gouvernement, du 9 frimaire an XII.

ments rendus à l'occasion de quelques fabricants qui s'étaient crus autorisés par les lois à inscrire, sur le livret des ouvriers dont ils étaient mécontents, des notes défavorables sous le rapport des mœurs et de la probité. Un manufacturier n'a pas le droit d'entacher arbitrairement un individu; si l'un de ses ouvriers est suspect d'infidélité, ou s'est livré à des manœuvres tendant à désorganiser ses ateliers, il lui est libre de le traduire devant les tribunaux, seuls juges en pareille matière. Un congé qui parlerait de l'ouvrier dans des termes défavorables, lui ôterait la possibilité de trouver de l'ouvrage, et le mettrait dans la nécessité de périr de misère ou de se livrer à des excès criminels pour se procurer des moyens d'existence.

On doit donc, dans les congés, s'en tenir à une déclaration pure et simple sur le fait de l'accomplissement des engagements précédemment contractés par le porteur du livret.

On aurait tort de croire qu'en ne faisant point mention des motifs de son renvoi ou de sa sortie d'une manufacture, il n'y aurait pas moyen de distinguer l'homme fidèle et laborieux de celui qui ne l'est pas. Cette différence ne peut manquer d'être aperçue. S'il n'est pas permis d'inscrire sur le livret des notes désavantageuses, rien n'empêche de délivrer des congés favorables. Le silence que le fabricant garde dans le premier cas, prouve d'une manière indirecte, sinon un défaut de conduite, au moins peu de contentement des services de l'ouvrier; au lieu que, dans le second cas, il ne reste pas le moindre doute sur les principes et le zèle de celui qui a obtenu un témoignage particulier de satisfaction. Ainsi s'établit naturellement la différence entre les uns et les autres. (Instruction du ministre de l'intérieur, du mois de novembre 1809.)

L'ouvrier qui a reçu des avances sur son salaire, ou contracté l'engagement de travailler un certain temps, ne peut exiger la remise de son livret et la délivrance de son congé, qu'après avoir acquitté sa dette par son travail et rempli ses engagements, si son maître l'exige.

S'il arrive que l'ouvrier soit obligé de se retirer, parce qu'on lui refuse du travail ou son salaire, son livret et son congé lui sont remis, encore qu'il n'ait pas remboursé les avances qui lui ont été faites; seulement le créancier a le droit de mentionner la

dette sur le livret. Dans ce cas, ceux qui emploient ultérieurement l'ouvrier, font, jusqu'à entière libération, sur le produit de son travail, une retenue au profit du créancier.

Cette retenue ne peut, en aucun cas, excéder les deux dixièmes du salaire journalier de l'ouvrier : lorsque la dette est acquittée, il en est fait mention sur le livret.

Celui qui a excédé la retenue est tenu d'en prévenir le maître au profit duquel elle a été faite, et d'en tenir le montant à sa disposition.

Lorsque celui pour lequel l'ouvrier a travaillé ne sait ou ne peut écrire, ou lorsqu'il est décédé, le congé est délivré, après vérification, par le commissaire de police, le maire du lieu ou l'un de ses adjoints, et sans frais.

Le premier livret d'un ouvrier lui est délivré, 1° sur la présentation de son acquit d'apprentissage; 2° ou sur la demande de la personne chez laquelle il a travaillé; 3° ou enfin sur l'affirmation de deux citoyens patentés de sa profession et domiciliés, portant que le pétitionnaire est libre de tout engagement, soit pour raison d'apprentissage, soit pour raison d'obligation de travailler comme ouvrier.

Lorsqu'un ouvrier veut faire coter et parapher un nouveau livret, il représente l'ancien. Le nouveau livret n'est délivré qu'après qu'il a été vérifié que l'ancien est rempli ou hors d'état de servir. Les mentions des dettes sont transportées de l'ancien livret sur le nouveau.

Si le livret de l'ouvrier est perdu, il peut, sur la présentation de son passeport en règle, obtenir la permission provisoire de travailler, mais sans pouvoir être autorisé à aller dans un autre lieu, et à la charge de donner à l'officier de police du lieu la preuve qu'il est libre de tout engagement, et tous les renseignements nécessaires pour autoriser la délivrance d'un nouveau livret, sans lequel il ne peut partir.

Nul individu employant des ouvriers ne peut recevoir un apprenti sans congé d'acquit, sous peine de dommages-intérêts envers son maître.

Nul ne peut, sous les mêmes peines, recevoir un ouvrier s'il n'est porteur d'un livret portant le certificat d'acquit de ses en-

gagements, délivré par celui de chez qui il sort. (Loi du 22 germinal an xi.)

Cette défense s'applique même au cas où l'ouvrier est domicilié dans le lieu où il s'agit de le faire travailler. Toutefois, la contravention à une telle défense n'est passible d'aucune peine; elle ne peut donner lieu qu'à des dommages-intérêts envers les personnes qu'elle aurait lésées. En conséquence, le ministère public n'a pas d action pour poursuivre le contrevenant. Quant aux dommages-intérêts, ils sont dus; encore que les ouvriers soient reçus pour être occupés à des fonctions différentes de celles qu'ils exerçaient d'abord, et même à des travaux de terre, par exemple, au creusement d'un canal. (Arrêts de la Cour de cass. des 9 juillet 1829 et 19 juin 1828.)

Dans le ressort *de la préfecture de police*, tout ouvrier, de quelque état qu'il soit, qui vient y travailler, est tenu, indépendamment des formalités concernant les passeports, de se présenter dans les trois jours de son arrivée, à Paris, à la préfecture de police, et dans les communes rurales, devant le maire ou l'adjoint, à l'effet d'obtenir un livret ou de faire viser celui dont il est porteur.

L'ouvrier étranger à la ville de Paris et n'ayant pas de livret, s'en procure un sur un certificat du commissaire de police, délivré sur l'attestation de deux témoins qui constatent son identité et sa position.

Il est payé par chaque ouvrier la somme de 25 centimes, prix du coût de son livret.

A Paris, les commissaires de police, et les maires dans les communes rurales, doivent refuser tous certificats aux ouvriers ou garçons, s'ils ne sont munis d'un livret en bonne forme.

Tout manufacturier, fabricant, entrepreneur, est tenu, avant de recevoir un ouvrier ou garçon, de se faire remettre son livret. Il doit y inscrire le jour de son entrée, et le faire viser dans les vingt-quatre heures par le commissaire de police de son quartier, par le maire ou adjoint, ou par le commissaire de police dans les communes rurales, qui doivent aussi adresser dans les vingt-quatre heures, à la préfecture de police, un extrait de chacun des visa qu'ils ont apposés la veille.

L'ordonnance de police du 1er avril 1831, dont nous avons

extrait les dispositions qui précèdent, exigeait en outre que tout ouvrier sortant d'une manufacture, d'une fabrique, d'un atelier ou d'une boutique, après avoir rempli ses engagements, fît viser sa sortie à la préfecture de police. Mais la centralisation de ces visa au bureau des livrets de la préfecture devant entraîner, pour un grand nombre d'ouvriers, des déplacements et des pertes de temps qui portaient préjudice à leurs intérêts, surtout aux époques où les travaux avaient de l'activité, cette disposition a été abrogée par l'ordonnance de police du 30 décembre 1834; et maintenant le visa est donné par le commissaire de police du quartier.

Apprentissage. L'exercice d'un métier ou d'une profession, dit Chaptal, suppose des études préliminaires. La connaissance des mécaniques qu'on emploie, celle des outils dont on se sert, et la manière de s'en servir, exigent une instruction et une pratique qu'on ne peut acquérir qu'avec le temps; cette instruction ne peut être donnée que par un homme qui connaisse et pratique son art. Ce dernier peut consentir à transmettre ses connaissances à un jeune homme qui lui est présenté; il peut imposer des conditions que l'élève peut accepter ou refuser; mais du moment qu'ils se sont liés en connaissance de cause, il en résulte ce qu'on appelle un *contrat d'apprentissage.*

Autrefois le gouvernement prescrivait les formes de ces contrats, il en déterminait la durée; il fixait le nombre d'apprentis que pouvait avoir chaque maître. Il ne reconnaissait d'ailleurs que le contrat d'apprentissage passé par devant notaire et enregistré au bureau de la communauté. L'apprenti était tenu de payer *les droits de cire, de chapelle, de bienvenue, de gardes jurés de clerc de la communauté*, etc.; il était soumis pendant toute la durée de l'apprentissage à une redevance annuelle. Il y avait certes là de nombreux abus que la législation moderne a fait disparaître, en rendant faciles les abords de toutes les professions.

Ce qui concerne les contrats d'apprentissage est réglé par la loi du 22 germinal an XI.

Ces contrats, consentis entre majeurs ou par des mineurs avec le concours de ceux sous l'autorité desquels ils sont placés, ne peuvent être résolus, sauf l'indemnité en faveur de l'une ou de l'autre des parties, que dans les cas suivants: 1° d'inexécution

des engagements de part ou d'autre; 2° de mauvais traitements de la part du maître ; 3° d'inconduite de la part de l'apprenti ; 4° si l'apprenti s'est obligé à donner, pour tenir lieu de rétribution pécuniaire, un temps de travail dont la valeur serait jugée excéder le prix ordinaire de l'apprentissage.

Le maître ne peut, sous peine de dommages-intérêts, retenir l'apprenti au-delà de son temps, ni lui refuser un congé d'acquit quand il a rempli ses engagements.

Les dommages-intérêts sont au moins du triple du prix des journées, depuis la fin de l'apprentissage.

Les conventions faites de bonne foi entre les ouvriers et ceux qui les emploient doivent être exécutées.

L'engagement d'un ouvrier ne peut excéder un an, à moins qu'il ne soit contre-maître, conducteur des autres ouvriers, ou qu'il n'ait un traitement ou des conditions stipulées par un acte exprès.

On ne peut jamais s'engager à vie, aux termes de l'article 1780 du Code civil, portant qu'on ne peut engager ses services qu'à temps ou pour une entreprise déterminée.

Coalitions. — Violation de secret de fabrique. — Dispositions particulières. Toute coalition entre ceux qui font travailler des ouvriers, tendant à forcer injustement et abusivement l'abaissement des salaires, suivie d'une tentative ou d'un commencement d'exécution, est punie d'un emprisonnement de six jours à un mois, et d'une amende de 200 fr. à 3,000 fr.

Toute coalition de la part des ouvriers pour faire cesser en même temps de travailler, interdire le travail dans un atelier, empêcher de s'y rendre et d'y rester avant ou après de certaines heures, et, en général, pour suspendre, empêcher, enchérir les travaux, s'il y a eu tentative ou commencement d'exécution, est punie d'un emprisonnement d'un mois au moins et de trois mois au plus.

Les chefs ou moteurs sont punis d'un emprisonnement de deux à cinq ans.

Sont aussi punis de la même peine et d'après les mêmes distinctions, les ouvriers qui ont prononcé des amendes, des défenses, des interdictions, ou toutes proscriptions sous le nom de

damnations (1), et sous quelque qualification que ce puisse être, soit contre les directeurs d'ateliers et entrepreneurs d'ouvrages, soit les uns contre les autres.

Dans les cas précédents, les chefs ou moteurs du délit peuvent, après l'expiration de leur peine, être mis sous la surveillance de la haute police pendant deux ans au moins et cinq ans au plus. (Code pénal, art. 414 à 416.)

Dans le cas où la coalition a été accompagnée de voies de fait, elle constitue un délit puni par l'art. 219 du Code pénal.

Tout directeur, commis, ouvrier de fabrique qui a communiqué à des étrangers ou à des Français résidant en pays étranger, des secrets de la fabrique où il est employé, est puni de la réclusion et d'une amende de 500 fr. à 20,000 fr.

Si ces secrets ont été communiqués à des Français résidant en

(1) Autrefois, lorsqu'un compagnon avait à se plaindre d'un maître, et que la plainte était admise par le corps, on *damnait* la boutique du maître, et, dès ce moment, il n'était plus permis d'y travailler; le maître était forcé de faire des réparations qui lui étaient dictées pour pouvoir continuer ses travaux. Lorsqu'ils croyaient avoir à se plaindre des magistrats d'une ville, ils *damnaient* la ville, et tous les compagnons en sortaient à la fois; les ateliers devenaient déserts, tous les travaux étaient suspendus, les nouveaux compagnons passaient sans s'arrêter, et les maîtres étaient forcés de se transporter dans les villes voisines pour y négocier le retour des compagnons et faire lever l'*interdit*.

Les *compagnons* étaient, comme on sait, ceux qui avaient appris un métier et qui devaient travailler pour un maître avant de pouvoir monter un atelier ou ouvrir une boutique. Ordinairement ils employaient le temps de leur compagnonage à faire leur *tour de France*, et voyageaient ainsi pendant trois à quatre ans. Ils avaient formé entre eux une association connue sous le nom de *garçons du devoir*; ils se liaient par des serments, se reconnaissaient par des signes, et contractaient des obligations réciproques de fraternité et de bienfaisance.

Cette corporation, qui présentait à la fois des avantages réels pour l'instruction des ouvriers, et de graves inconvénients, était reconnue par les lois, et on peut consulter à ce sujet l'édit du mois d'août 1776, concernant les compagnons en général, et le règlement du 28 février 1723, relatif aux compagnons imprimeurs. Ces divers actes ont été abolis en 1789, et si le compagnonage existe encore aujourd'hui dans quelques localités, c'est beaucoup plus comme tradition que comme institution réelle, qui perd chaque jour de son importance et qui finira par s'effacer entièrement devant les habitudes nouvelles contractées par les ouvriers.

France, la peine est d'un emprisonnement de trois mois à deux ans et d'une amende de 16 à 200 fr. (Code pénal, art. 418.)

L'article 417 du même Code punit d'un emprisonnement de six mois à deux ans et d'une amende de 50 à 300 fr., quiconque, dans la vue de nuire à l'industrie française, aura fait passer en pays étrangers des directeurs, commis ou des ouvriers d'un établissement.

Les ouvriers requis pour l'exécution des travaux ordonnés par justice sont tenus d'obéir, à peine de trois jours de prison, et, en cas de récidive, de dix à trente jours de cette peine. (Loi du 22 germinal an IV.)

Tout ouvrier, compagnon ou apprenti qui commet un vol dans la maison, l'atelier ou le magasin de son maître, est puni de la réclusion (Code pénal, art. 386). Mais le vol ne peut être puni de cette peine s'il n'a pas été commis dans la maison du maître ou dans des lieux dépendant de la maison, encore qu'il ait été commis à son préjudice. (Cour de cass., 12 avril 1822.)

Juridiction. L'article 19 de la loi du 22 germinal an XI porte que toutes les affaires de simple police entre les ouvriers et les apprentis, les manufacturiers, fabricants et artisans, seront portées, à Paris, devant le préfet de police; devant les commissaires généraux de police dans les villes où il y en a d'établis, et, dans les autres lieux, devant le maire ou un de ses adjoints; qu'ils prononceront sans appel les peines applicables aux divers cas, suivant le Code de police municipale.

Ces dispositions n'ont été abrogées par aucune loi; cependant elles n'ont point non plus été confirmées, quoique la proposition en ait été faite dans le temps au conseil d'État, qui n'a pas jugé à propos d'y donner suite; nous pensons donc qu'elles doivent être considérées comme implicitement abrogées par le Code d'instruction criminelle, et que dès lors les apprentis ne peuvent être soumis, pour fait de police, qu'à la juridiction donnée aux autres citoyens.

Les contestations relatives aux congés dus aux ouvriers sont de la compétence de la police administrative.

Si l'affaire est du ressort des tribunaux de police correctionnelle ou criminelle, l'autorité administrative peut ordonner l'arrestation provisoire des prévenus.

Les autres contestations doivent être portées devant les tribunaux auxquels la connaissance en est attribuée par les lois.

En quelque lieu que réside l'ouvrier, la juridiction est déterminée par le lieu de la situation des manufactures ou ateliers dans lesquels l'ouvrier aura pris du travail. (Loi du 22 germinal an XI.)

Nous avons expliqué, en parlant des CONSEILS DE PRUD'HOMMES, les nombreuses circonstances dans lesquelles ces tribunaux sont appelés à prononcer sur les contestations entre les maîtres et les ouvriers. En matière de police, ils ont juridiction sur les apprentis, et ils prononcent, en matière civile, sur presque toutes leurs contestations. Voy. CONTRATS, CONSEILS DE PRUD'HOMMES, LIBERTÉ DE L'INDUSTRIE, LOUAGE D'OUVRAGES ET D'INDUSTRIE, MAIN-D'OEUVRE. AD. TRÉBUCHET.

OXALATES. (*Chimie industrielle.*) Sous le rapport industriel, il n'existe qu'un petit nombre d'oxalates qui offrent de l'intérêt. Comme c'est à l'article des métaux ou des oxides qu'ils renferment que nous aurons à nous occuper de leurs caractères, nous devons nous borner ici à indiquer d'une manière générale les propriétés de cette classe de sels.

L'acide oxalique peut se combiner en plusieurs proportions avec les bases et former plusieurs sortes de sels très remarquables sous le rapport scientifique. Les oxalates neutres sont généralement peu solubles.

Les oxalates de potasse de soude et d'ammoniaque neutres, sont les seuls dont la solubilité dans l'eau soit très marquée ; ils deviennent extrêmement peu solubles quand on y ajoute un excès d'acide; les oxalates insolubles, au contraire, se dissolvent très facilement dans un excès de leur propre acide ; celui de chaux y est difficilement soluble : les acides nitrique et hydrochlorique les dissolvent avec facilité, pourvu que leur base puisse former avec le dernier un sel soluble.

Chauffés à une température suffisante par leur décomposition, ils fournissent de l'acide carbonique et de l'oxide de carbone, qui se dégagent, mêlés à volumes égaux, si l'oxide ne retient pas l'acide carbonique ; en carbonate et oxide de carbone, si l'oxide s'unit à l'acide carbonique, et enfin en un mélange d'oxide de

carbone et sensiblement moindre d'acide carbonique, si l'oxide est réduit à un moindre degré d'oxigénation.

Lorsqu'on fait chauffer les oxalates, et particulièrement ceux de potasse, avec de l'acide sulfurique, les gaz carbonique et oxide de carbone se dégagent à volumes égaux, parce que l'action de la base cesse de s'exercer sur ce mélange.

H. Gaultier de Claubry.

OXIDATION, OXIDES, OXIGÈNE. (*Chimie industrielle.*) Le principe actif de l'air atmosphérique exerce sur un grand nombre de corps une action très énergique, surtout à une température élevée; cette action est modérée dans l'air par le mélange de l'azote; on pourrait donc, et c'est ce que l'on fait dans quelques expériences chimiques, isoler l'oxigène pour le mettre en contact avec les corps; mais ce procédé tout scientifique n'a encore reçu que de bien faibles applications dans les arts, par suite de la dépense nécessaire pour le mettre en liberté; peut-être même le procédé d'éclairage auquel a voulu l'appliquer M. Gaudin n'offrira-t-il de long-temps de véritables avantages; mais on facilite la réaction de l'oxigène par des dispositions convenables des divers appareils dans lesquels on le produit, ou en y faisant affluer une beaucoup plus grande quantité d'air dans un temps donné; ou en accélérant son mouvement, soit par la forme des fourneaux, soit par le moyen de machines soufflantes, à l'action desquelles on ajoute quelquefois celle de la chaleur; c'est ce que nous avons vu dans l'article Hauts-fourneaux.

L'oxigène peut être enlevé à l'air atmosphérique par plusieurs corps; mais il en est diverses combinaisons dont il est plus ou moins difficile de le séparer; on peut l'obtenir de quelques composés qui en renferment une grande proportion par des procédés faciles, ces corps sont le *bi-oxide* de manganèse et le *chlorate* de potasse.

Quand on n'a besoin que d'une petite quantité de gaz oxigène, on mélange dans une fiole, par exemple, au col de laquelle on adapte un bouchon et un tube, de l'acide sulfurique et de l'oxide de manganèse en poudre fine, en ayant soin d'introduire l'acide le premier, afin de diminuer les chances de fracture des vases; le mélange doit être assez liquide; en chauffant, l'acide

sulfurique dégage la moitié de la quantité d'oxigène que renferme l'oxide, et produit, avec le protoxide restant, du sulfate de manganèse.

Si la quantité d'oxigène doit être plus considérable, on fait rougir, dans une cornue de grès, une bouteille à mercure en fer ou un tuyau de fonte, de l'oxide de manganèse en poudre; dans ce cas, la proportion d'oxigène enlevée à l'oxide est moindre que dans le premier cas; mais comme il y a peu ou point de chance de fracture des vases, ce procédé est de beaucoup préférable.

Si on avait besoin d'obtenir très rapidement une grande quantité d'oxigène, sans avoir égard au prix auquel il reviendrait, on chaufferait, dans une cornue de verre lutée, du chlorate de potasse, dont on ne doit remplir la cornue qu'à moitié; on chauffe de manière à fondre le sel, et on modère beaucoup la chaleur; tout l'oxigène que renferment l'acide et l'oxide de sel se dégage, mais en deux parties inégales, le tiers dans la première partie de l'opération, les deux tiers restant dans un temps fort court, de telle sorte qu'en opérant sur 500 gr. de sel, il est très difficile de tout recueillir. Si on conduisait trop rapidement l'opération, il pourrait en résulter une détonation.

L'oxigène offre les propriétés suivantes : il est gazeux, inodore, insipide, d'une densité de 1,026, très peu soluble dans l'eau; cependant l'air qui a été en contact avec l'eau, et surtout si l'on a facilité la réaction par l'agitation, perd plus d'oxigène que d'azote.

A la température ordinaire, l'oxigène n'agit que sur un très petit nombre de corps; mais quand on élève leur température jusqu'au rouge, un certain nombre brûlent avec un éclat dont il est difficile de se former une idée, en produisant, suivant leur état et celui des composés qui se produisent, une FLAMME ou une ignition.

En se combinant avec les corps, l'oxigène forme diverses espèces de composés : les *oxides* métalliques sont les seuls que nous ayons à considérer ici. Tous les métaux, à l'exception de l'argent, du platine et des métaux qui l'accompagnent, le palladium, le rhodium et l'iridium, peuvent se combiner directement à l'oxigène à une température plus ou moins élevée; le

mercure et l'osmium ne s'y unissent qu'à une certaine température, et le perdent à une température plus élevée.

Tous les autres peuvent former des composés dont un au moins se produit à la température la plus élevée, ou, ce qui revient au même, cet oxide peut résister à la plus haute température.

Les oxides sont tous ternes lorsqu'ils sont en poudre, quoique quelques uns, à l'état cristallin, offrent un éclat métallique, tel est par exemple le bi-oxide de manganèse : tous ont une densité moindre que celle de l'eau, excepté ceux dont les métaux sont moins denses que ce liquide. L'eau ne dissout en grande proportion que les oxides de potassium, sodium, barium et strontium, en petite proportion l'oxide de calcium, et en quantité beaucoup moindre encore la magnésie. La potasse, la soude, le sesqui-oxide de fer, les protoxides de plomb, de bismuth et d'antimoine se fondent seuls, et déterminent la fusion d'un certain nombre d'autres; avec l'acide silicique, ils forment des composés plus ou moins fusibles, surtout à l'état de sels doubles. La fabrication du VERRE, le traitement des minerais de fer, etc. (voy. HAUT-FOURNEAU), reposent sur cette propriété.

Lorsque des oxides agissent les uns sur les autres, ils produisent des combinaisons analogues aux sels, et dont l'un d'entre eux forme l'élément électro-négatif. Nous aurons occasion de parler de plusieurs de ces composés dans divers articles de ce Dictionnaire.

Sous l'influence de l'eau et surtout des acides, un grand nombre de métaux peuvent s'oxider rapidement ; on a mis à profit cette propriété pour la formation de quelques composés, mais elle offre de graves inconvénients relativement à la conservation d'un certain nombre de corps ; ainsi le fer et le plomb, qui dans l'air sec n'éprouvent aucune altération sensible à la température ordinaire, s'oxident très rapidement et très profondément, au contraire, lorsqu'ils sont à la fois en contact avec l'air et l'eau. Le cuivre, dans les mêmes circonstances, se couvre assez promptement d'une couche d'oxide carbonaté vert que l'on désigne sous le nom de *patine antique*. Il paraîtrait, au surplus, d'après des expériences récentes de Bondsdorff, que l'acide carbonique exerce ici un rôle très important.

M. Payen a remarqué que des dissolutions alcalines très faibles ont la propriété d'empêcher l'oxidation du fer et de l'acier; mais il faut pour cela les y tenir plongés, et cette condition ne peut être remplie que dans un petit nombre de circonstances; mais là où l'on peut la remplir, elle peut rendre de véritables services.

Le fer, la fonte et le plomb qui ont commencé à s'oxider par l'action de l'air et de l'humidité continuent à s'altérer plus ou moins profondément par la continuité du même effet, le fer seulement est profondément corrodé dans cette circonstance, et finit, même sur des épaisseurs considérables, par perdre sa solidité. Pour le cuivre, et l'action est beaucoup plus bornée, s'il est allié à l'étain, elle s'arrête à une faible épaisseur.

Recouvrir la surface d'un métal au moyen d'une couche très mince d'un corps qui n'en altère pas les qualités et y adhère fortement, serait le moyen le plus avantageux de préserver les métaux polis de l'oxidation. On emploie avec avantage dans ce but, pour la conservation du fer, la corne, avec laquelle on le frotte après l'avoir fait chauffer à une température élevée; on a aussi employé, dans le même but, un vernis au caoutchouc; mais ces moyens ne peuvent, dans tous les cas, être employés que pour des objets qui ne sont pas soumis à la friction ou à d'autres causes semblables d'altération. Il s'agirait donc de trouver un corps qui pût attirer l'oxigène de préférence au métal à préserver, et dont l'action fût durable; c'est le moyen qu'a suivi Humphry Davy, et qui l'a conduit à des résultats très importants.

Quand deux métaux sont mis en contact, ils se constituent dans des états d'électricité opposés; l'un d'eux devient négatif, et l'autre positif; ce couple placé en contact avec des liquides renfermant des oxides, des acides ou des sels, il en résulte une réaction telle que le métal positif attire l'oxigène, ou l'oxigène et l'acide, ou le corps qui en joue le rôle dans la combinaison. Si on veut préserver un métal de l'action d'un semblable liquide, il faut le rendre négatif par le contact avec un autre plus positif qu'il n'est lui-même.

Des nombreuses expériences de Davy il résulte que le fer, la fonte, le zinc, l'étain, peuvent ainsi rendre négatif le cuivre et le préserver de toute altération; que le fer peut, à son tour, être préservé par le zinc, etc., etc.

Ces expériences avaient pour but la préservation du doublage en cuivre des navires, de la profonde corrosion qu'ils éprouvent par le contact de l'eau de la mer.

Le cuivre n'éprouve aucun changement quand on le place dans l'eau de mer bouillie et conservée hors du contact de l'air; mais du moment où il se trouve en contact avec l'air et l'eau, il se ternit et se couvre bientôt d'une couche très mince de carbonate et d'une incrustation plus ou moins considérable de sel; le premier effet est dû à l'action de l'oxigène de l'eau ou de celui de l'air, et de l'acide carbonique de l'air, et l'incrustation à la réaction du carbonate de cuivre sur les chlorures de magnésium et de sodium renfermés dans l'eau.

Quel que soit le point occupé par le métal préservateur, l'action préservatrice reste la même, et il résulte des expériences de Davy qu'un fragment de zinc gros comme un pois et la pointe d'un petit clou de fer suffisent pour préserver 40 ou 50 pouces carrés de cuivre de l'action de l'eau de mer. La fonte, d'un prix beaucoup moins élevé que le fer, produit un effet analogue.

On peut donc facilement parvenir à empêcher l'altération du doublage de cuivre dans ces circonstances; mais comme l'incrustation des sels s'accroît dans les mêmes conditions, il peut en résulter des inconvénients d'un autre genre, qui ont été signalés dans plusieurs occasions; le dépôt salin formé devenant électro-négatif, des crustacés, en assez grand nombre, s'attachent à la surface du doublage, et leur quantité peut aller jusqu'à diminuer la rapidité de la marche du navire; mais on peut se placer dans des conditions intermédiaires qui offrent de très grands avantages.

Le Fer-blanc s'altère moins facilement que le fer; cependant, après un certain temps de contact avec l'air et l'eau, et surtout du moment où une petite quantité de rouille s'est déjà produite, l'altération se propage avec rapidité.

Un étamage au zinc préserve beaucoup mieux le fer et la fonte, et c'est sur son emploi qu'est fondé le procédé de fabrication du *fer galvanisé*, dont l'exploitation a donné lieu à un agiotage si effréné.

Le zinc attaque si facilement le fer et la fonte qu'il peut les

pénétrer même très rapidement dans une grande épaisseur, et que l'on ne peut que difficilement se servir de creusets en fonte pour fondre ce métal ; le fer ou la fonte deviennent alors très facilement cassants ; mais si, fondant le zinc dans des creusets, ou espèces de caisses en terre à creuset, d'une forme déterminée par celle des objets que l'on travaille en recouvrant la surface de sel ammoniac mêlé d'un peu d'acide hydrochlorique, on y immerge complétement les pièces de fonte ou de fer pendant quelques instants, et qu'aussitôt après les avoir retirées on les jette dans de l'eau froide légèrement acidulée, et qu'on les lave et sèche aussitôt, pour éviter l'oxidation du cuivre ; ces pièces peuvent alors être impunément exposées à l'action de l'air et de l'eau sans éprouver d'autre altération que le ternissement de leur surface, du moins pendant très long-temps.

Les clous ou barreaux en fer enfoncés dans du plâtre s'y altèrent avec une extrême rapidité ; le fer *zincé* n'a éprouvé aucune altération dans les mêmes circonstances, pendant plusieurs mois qu'ont duré les essais faits par une commission de la Société d'encouragement sur ces produits.

Des chaînes en fer, des tuyaux de poêles placés à l'extérieur des maisons, peuvent ainsi être facilement préservés de la profonde et rapide oxidation qu'ils éprouveraient si le fer eût été employé à l'état naturel.

On peut appliquer le même moyen à la conservation du fer ou de la fonte employés à une foule d'usages ; ainsi les boulets qui, dans les arsenaux ou les places fortes, sont exposés au contact de l'atmosphère et s'y altèrent très rapidement, pourraient être préservés en les *zincant*, et il résulte des données fournies par M. Dumas, dans un rapport à l'Académie des sciences, que une pile de boulets est presque entièrement détruite au bout de vingt ans d'exposition à l'air.

L'artillerie de terre et de mer avait, en 1835, un approvisionnement de 7,731,000 projectiles, représentant une valeur de plus de 26,000,000 de francs, et les projectiles ne représentent pas un tiers de la valeur primitive si on les vend comme fonte.

M. Dumas pense qu'un enduit de caoutchouc pourrait préserver ces pièces de l'altération ; la peinture à l'huile ne peut être employée, parce qu'elle s'écaille.

On peut également préparer une peinture préservatrice en mêlant avec l'huile du zinc obtenu en poudre fine par un procédé très simple ; le fer recouvert d'une couche de cette peinture peut être découvert sur une assez grande étendue, et la préservation continue encore, d'où il résulte que tant qu'il est complétement recouvert, il ne peut éprouver aucune détérioration par l'action de l'air et de l'eau.

M. Sorel, auquel on doit ces utiles applications des procédés préservateurs de Davy, et qui a pris un brevet dont la valeur a été contestée par une Société rivale, a rendu un véritable service aux arts, quelque valeur que l'on puisse d'ailleurs attribuer à son brevet, question sur laquelle nous ne sommes pas appelé à prononcer notre opinion; mais en admettant que ce brevet fût contestable, il lui resterait toujours d'avoir repris et mis en pratique un procédé d'une grande utilité et qui est destiné à produire des résulats très utiles. On ne peut que regretter que l'agiotage se soit mêlé à une question technologique si bien dirigée jusque là; car, tel que les filles de Phinée, il gâte tout ce qu'il touche. Nous ne prétendons pas adopter ici les exagérations qui ont été avancés au sujet de l'immensité des résultats pratiques dont le procédé deviendrait la source, mais nous sommes convaincu que, dans des limites données, il est appelé à produire de très bonnes applications.

L'eau qui tient en dissolution des acides, des alcalis ou des sels, détermine plus facilement encore que l'eau seule une rapide altération des métaux oxidables qui y sont partiellement plongés; des résultats favorables à certains arts sont la conséquence de cette propriété, mais il en résulte aussi des effets nuisibles qu'il est nécessaire de connaître.

Du plomb, de l'étain, du cuivre grenaillés, mouillés à leur surface avec un acide étendu, s'oxident avec une extrême facilité, et si on les lave avec la liqueur acide, il en résulte une dissolution saline qui n'a occasionné aucune autre dépense que celle du temps et de la main-d'œuvre nécessaires pour arroser le métal oxidé avec la liqueur, toutes les vingt-quatre heures à peu près ; on peut, par ce moyen, préparer l'acétate de plomb et le chlorure d'étain d'une manière assez économique.

Le plomb est très facilement attaqué au contact de l'air par

des lessives alcalines dans lesquelles, en raison de la solubilité de l'oxide de plomb dans les alcalis, on rencontre une grande quantité de ce métal.

Le cuivre s'altère profondément dans les mêmes circonstances, mais c'est surtout sous l'influence de l'ammoniaque que cette action devient très forte; des chaudières, des tuyaux peuvent être corrodés au point de présenter des perforations.

Les dissolutions salines et les corps gras déterminent également une altération très forte de beaucoup de métaux; ainsi une dissolution de sel marin ne peut être évaporée dans une chaudière en cuivre, en plomb, et même en argent, sans que le sel qu'on obtient ne renferme une certaine quantité de ces métaux.

Tout le monde sait avec quelle facilité les vases culinaires sont attaqués par les aliments qu'on y laisse refroidir. L'ÉTAMAGE qu'on emploie pour les en préserver diminue, sans les faire disparaître complétement, les chances dangereuses; celui-là rendrait un grand service à la société qui trouverait un moyen préservateur certain. H. GAULTIER DE CLAUBRY.

P.

PACAGE. (*Agriculture.*) Voy. PATURAGE.

PACFONG. (*Chimie industrielle.*) On connaît depuis longtemps, sous le nom de *cuivre blanc* ou *métal blanc de Chine*, un alliage renfermant du NICKEL, qui se rapproche de l'argent par quelques unes de ses propriétés; on le désigne depuis long-temps aussi sous le nom d'*argentan*; et un fabricant, nommé Maillet, ayant pris, il y a quelques années, un brevet pour sa fabrication, lui a donné le nom de *maillechor*, qui s'est successivement converti en *maillechort*, *melchior*, etc.

Le pacfong préparé dans de bonne proportions est d'un blanc légèrement jaunâtre, susceptible de prendre un très beau poli; en petites masses, son éclat pourrait le faire presque confondre avec l'argent; mais il s'en distingue facilement quand il est en masses plus considérables; du reste, sa teinte varie suivant les proportions de nickel qu'il renferme, et un alliage de ce métal

et de cuivre, à parties égales, est d'une belle teinte, mais trop coûteux pour la plupart des usages auxquels on le destine.

Le pacfong exige une température très élevée pour se fondre ; quand on le coule en lingots, il prend un retrait considérable, qui offre beaucoup d'inconvénients, pour la perfection des feuilles laminées; il demande une température bien convenable pour passer sous le laminoir ou à la filière; mais lorsqu'elle est bien étudiée, on peut obtenir des pièces d'une excellente qualité.

Cet alliage peut être coulé en sable, et fournir une grande variété d'objets remarquables et d'une grande utilité ; mais des précautions nombreuses sont nécessaires pour que ces pièces offrent toute la perfection désirable, et, pendant long-temps, tous ceux qui ont voulu fabriquer des objets de ce genre n'en ont fourni que de très défectueux, criblés de pores. Un fabricant qui a mérité pour ce perfectionnement une médaille de la Société d'encouragement, M. Péchinay, a surmonté toutes ces difficultés, et livre au commerce des pièces qui ne laissent rien à désirer.

Arrivée à ce point, la fabrication du pacfong serait pour la France un objet de fabrication important; mais tandis que le nickel paie un droit à l'entrée, le pacfong en est exempt, de sorte que les fabriques d'Allemagne inondent de leurs produits les marchés sur lesquels elles peuvent trouver un débit assuré, comme Saint-Étienne et Thiers, pour les garnitures d'armes, la coutellerie, etc.

Pendant long-temps le nickel payait un droit de balances, et l'entrée du pacfong était prohibée; à cette époque la fabrication était peu avancée en France; actuellement qu'après bien des efforts elle est parvenu à fournir de très bons produits, on l'a tarie dans sa source en laissant entrer librement les produits étrangers. Si on veut conserver cette industrie, il faudra de toute nécessité la protéger, et elle en est certes bien digne.

Le pacfong est employé avec beaucoup d'avantages pour la fabrication d'une foule d'objets, comme garnitures d'armes, coutellerie, sellerie, quincaillerie, instruments de chirurgie, pour lesquels on l'emploie ou laminé ou fondu; mais on peut en étendre l'usage. On peut le faire servir aussi à la confection de beaucoup de pièces moulées, comme ornements, figures,

mouchettes, etc. En Allemagne, son usage est extrêmement répandu pour la fabrication des couverts, services de table, et c'a été pendant long-temps, en France, à peu près la seule application que l'on ait fait de ce produit; mais on avait manifesté des craintes relativement aux dangers qui pourraient résulter de son emploi pour la préparation ou la conservation des aliments, et ce n'a été que par des observations assez récentes que l'on a pu être rassuré à ce sujet.

Nous ne devons pas manquer de dire cependant que Berzélius a signalé son emploi comme dangereux; mais Liebig, d'une part, et D'Arcet, de l'autre, nous paraissent avoir bien prouvé que si ces dangers existent, ils sont de même nature que ceux auxquels expose l'argenterie, et peut-être même bien moins à redouter, comme nous allons le voir.

D'après Liebig, si on plonge partiellement dans du vinaigre et dans l'air, des cuillers d'argent à 750/1000, de cuivre, de laiton et de pacfong, on trouve qu'après quarante-huit heures elles ont perdu :

Laiton,	0 gr. 104	Pacfong,	0 gr. 017
Cuivre,	0 087	Argent,	0 0075

En d'autres termes, que ces corps se trouvent altérables dans les rapports de :

Laiton,	8	Pacfong,	1
Cuivre,	7	Argent,	1/2

Le pacfong ne peut être comparé à l'argent à 950/1000 ou premier titre, il est beaucoup moins blanc et plus attaquable; mais il se confond si facilement pour la teinte avec l'argent au deuxième titre, ou 800/1000, que des essayeurs y ont été plusfois trompés. C'est entre ces deux alliages que M. D'Arcet a établi une comparaison d'où il est résulté que l'un et l'autre sont attaquables à peu près au même degré, par le vinaigre, l'huile, le sel marin, la salade, le sel ammoniac, avec cette différence que l'argent peut déjà avoir cédé aux substances avec lesquelles il est en contact une quantité de cuivre très sensible, sans avoir éprouvé d'altération dans sa teinte, tandis que le pacfong prend

immédiatement une teinte noire qui avertit du danger que peuvent offrir les aliments en contact avec lui.

Sans contredit, il serait préférable de ne se servir que d'argenterie au premier titre, qui du reste offre elle-même, quoique dans des circonstances plus rares, des dangers pour la santé; mais comme la loi reconnaît le titre de 800/1000, et qu'une très grande quantité d'argenterie se trouve à ce titre, le pacfong n'étant pas plus altérable et l'altération qu'il éprouve se manifestant mieux au yeux que celle qu'éprouve l'argent à 800/1000, il suffit à l'administration de prévenir le public du degré d'altérabilité de cet alliage, et rien ne semble autoriser à en proscrire l'emploi, à moins qu'on ne voulût étendre cette proscription à l'argenterie au deuxième titre; cette dernière mesure pourrait d'autant moins être conseillée, que depuis un temps immémorial cette argenterie est employée, et que bien rarement on a eu occasion d'observer des accidents par suite de son usage.

Le pacfong peut n'être composé que de cuivre et de nickel, mais, le plus ordinairement, on fait entrer dans sa composition du zinc et souvent de l'étain, et même du fer; on y a signalé, dans quelques cas, de l'arsenic, qui provient évidemment du nickel, mais dont la proportion ne peut donner aucune crainte.

Les proportions de ces alliages varient beaucoup; parmi tous ceux que M. D'Arcet a analysés, les deux plus différents renferment :

Cuivre,	50	Cuivre,	55
Nickel,	18. 75	Nickel,	23
Zinc,	31. 25	Zinc,	17
		Fer,	3
		Étain,	2

Le nickel entre le plus ordinairement dans le rapport de 1/5 dans la composition du pacfong.

L'alliage peut être opéré en mêlant toutes les matières dans le creuset ou en fondant le cuivre avec le nickel et projetant le zinc dans le bain; dans tous les cas, une quantité de zinc assez forte se sépare; aussi faut-il, quand on refond des objets hors de service, y ajouter une certaine quantité de ce métal.

L'analyse du pacfong est difficile, surtout en ce qui concerne

la séparation du zinc et du nickel. En supposant un alliage renfermant du cuivre, du nickel, de l'étain, du zinc et du fer, voici comment on pourrait déterminer la proportion de ces métaux.

L'alliage dissous dans de l'acide nitrique, on évapore presque à siccité, et on reprend par l'eau pour séparer l'acide stannique, qui doit être lavé et chauffé au rouge; les liqueurs étant concentrées, on y verse du sulfate de soude qui précipite le plomb à l'état de sulfate qu'on lave à l'eau froide; on rend les liqueurs acides, et on fait passer un excès d'acide hydrosulfurique, qui précipite le cuivre à l'état de sulfure, qu'on lave, sur le filtre, avec de l'acide hydrosulfurique, et dont on dose le métal à l'état d'oxide en brûlant le filtre et faisant rougir le résidu, auquel on ajoute un peu d'acide nitrique.

La liqueur renferme encore le zinc, le nickel et le fer; pour les séparer il faut d'abord faire passer le dernier à l'état de sesqui-oxide, en faisant bouillir avec de l'acide nitrique ou un peu d'eau régale; la liqueur évaporée; pour chasser l'excès d'acide, on y verse goutte à goutte de l'ammoniaque jusqu'à ce qu'il s'y forme un louche qui ne disparaisse pas par l'agitation, et on y ajoute une dissolution de succinate de soude, qui précipite le fer : ce précipité lavé est rougi pour avoir l'oxide; on verse alors dans la liqueur du carbonate de potasse; le précipité lavé et séché est placé dans une boule soufflée sur un tube, dans laquelle on les soumet, à chaud, à un courant de chlore sec qui le convertit en chlorures; celui de zinc se volatilise, et celui de nickel reste dans la boule. Pour doser les deux métaux, on dissout séparément les chlorures dans l'eau et on les précipite par un carbonate.

100 parties	d'acide stannique indiquent	78,62 de métal,
	d'oxide de cuivre	79,83
	de sesqui-oxide de fer	69,34
	de carbonate de nickel	62,95
	— de zinc	64,54

La multiplicité des opérations dont se compose cette analyse, et les soins particuliers qu'elle exige pour donner des résultats

exacts, ne permettraient pas à un fabricant de déterminer la composition d'un alliage de ce genre; malheureusement jusqu'ici on n'a pu trouver de procédé exact moins compliqué.

H. GAULTIER DE CLAUBRY.

PAIEMENT. (*Droit civil et commercial.*) *Principes généraux* (1). Le paiement est un des modes reconnus par la loi pour l'extinction des obligations. Par conséquent tout paiement suppose une dette.

Pour payer valablement, il faut être propriétaire de la chose donnée en paiement et capable de l'aliéner. Ainsi le paiement ne serait pas valable s'il avait été fait ou par un mineur ou par une femme non autorisée de son mari ou de la justice.

Néanmoins, le paiement d'une somme en argent ou autre chose qui se consomme par l'usage, ne peut être répété contre le créancier qui l'a consommée de bonne foi, quoique le paiement en ait été fait par cel i qui n'en était pas propriétaire ou qui n'était pas capable de l'aliéner.

Dans le commerce, on doit regarder comme valable, à l'égard du créancier qui le reçoit, le paiement fait avec des marchandises dont on n'est que dépositaire ou par l'endossement de billets qu'on est seulement chargé de recouvrer; c'est au déposant à s'imputer d'avoir mal placé sa confiance. L'intérêt du commerce doit l'emporter sur toute autre considération.

Le paiement doit être fait au créancier ou à quelqu'un ayant pouvoir de lui, ou qui soit autorisé par justice ou par la loi, à recevoir pour lui, si, par lui-même, il est incapable de recevoir. Tels sont les mineurs, les interdits, les femmes non séparées, les faillis, etc.; cependant, le paiement fait à celui qui n'aurait pas pouvoir de recevoir pour le créancier, est valable si celui-ci le ratifie, ou s'il en a profité.

Le paiement est également nul s'il est fait sur un faux pouvoir ou à quelqu'un dont le pouvoir est expiré. Cependant le débiteur paie valablement tant qu'il n'a pas connaissance de l'expiration des pouvoirs.

Quant à la qualité du fondé de pouvoir, le débiteur n'a pas

(1) Code civil., art. 1235 1238 à 1248.

à s'en inquiéter; peu lui importe qu'il soit incapable de recevoir.

On peut payer entre les mains de l'huissier porteur du titre exécutoire, mais non entre les mains de l'avoué. Le créancier, en chargeant ce dernier d'intenter ou de poursuivre une action pour lui, n'est pas, par cela seul, censé lui avoir donné le pouvoir de recevoir le paiement de la créance.

Enfin, le paiement peut être fait entre les mains d'un tiers indiqué par la convention, à moins qu'il n'ait, dans l'intervalle, changé d'état; si, par exemple, il a été interdit, s'il a été déclaré en faillite, etc. Le paiement serait cependant valable, si le débiteur avait ignoré ces circonstances.

Le paiement fait de bonne foi à celui qui est en possession de la créance est valable, encore que le possesseur en soit par la suite évincé. Dans le commerce, on présume valablement libéré celui qui, sans opposition, a payé à son échéance un effet négociable (Code de commerce, art. 45); mais comme cette présomption n'exclut pas les exceptions qui peuvent résulter d'imprudence, faute grave ou connivence, le débiteur doit toujours s'assurer du droit, de la qualité et de l'identité de celui qui réclame le paiement de la créance. Il n'en peut être ainsi pour les *effets au porteur*, qu'autant que des oppositions fondées sur l'allégation d'un vol ou de graves soupçons justifieraient un refus que les circonstances seules feraient apprécier. Par conséquent, le tiré qui a payé une lettre de change ultérieurement reconnue fausse, peut en répéter le montant contre le porteur, bien que celui-ci ait été de bonne foi.

Le paiement fait au créancier n'est pas valable s'il était incapable de le recevoir, à moins que le débiteur ne prouve que la chose payée a tourné au profit du créancier. C'est aux tribunaux qu'il appartient de prononcer à cet égard. Mais il est certain que le créancier personnellement incapable de recevoir peut se faire payer une seconde fois quand la somme payée n'a servi qu'à lui acheter ou à lui faire des choses qui ne lui étaient pas utiles. Il le peut, alors même que les choses subsistent encore, en offrant de les abandonner au débiteur.

Le paiement fait par le débiteur à son créancier, au préjudice d'une saisie ou d'une opposition, n'est pas valable à l'égard des

créanciers saisissants ou opposants. Ceux-ci peuvent, selon leur droit, le contraindre à payer de nouveau, sauf, en ce cas seulement, son recours contre le créancier.

Mais, suivant un arrêt de la Cour de cassation, du 11 mars 1806, les saisies-arrêts ne peuvent profiter à ceux des créanciers qui n'ont pas pris cette précaution; le créancier d'un associé, pour une cause étrangère à la société, n'a pas le droit d'arrêter ce qui est dû aux autres associés. En général, le créancier ne peut saisir que ce qui est dû à son débiteur; en conséquence, le débiteur saisi n'est responsable que de ce qu'il doit à celui sur qui la saisie a été exercée, et nullement de tout ce qui pourrait être dû par ce dernier au créancier; si donc, malgré la saisie, il lui arrive de faire des paiements à d'autres qu'au saisissant, il ne prend sur lui l'obligation de payer une seconde fois que dans le cas où ce qu'il aurait payé la première fois serait véritablement la chose du saisi.

Le créancier ne peut être contraint de recevoir autre chose que celle qui lui est due, quoique la valeur de la chose offerte soit égale ou même plus grande.

Le débiteur ne peut point forcer le créancier à recevoir en partie le paiement d'une dette même divisible.

Si la créance produit intérêts, ils doivent être payés en même temps. Cependant, il faut remarquer, à l'égard des effets négociables par endossement, que le porteur étant en quelque sorte le mandataire de ceux qui lui ont transmis l'effet, et l'intérêt de ceux-ci étant de recevoir du débiteur tout ce qu'il est possible d'obtenir de lui, afin que le chiffre de la demande en garantie soit diminué d'autant, le porteur ne peut refuser les à-comptes offerts, sauf à poursuivre et exercer son recours pour le surplus.

Dans tous les cas, les juges peuvent, en considération de la position du débiteur, et en usant de ce pouvoir avec une grande réserve, accorder des délais modérés pour le paiement, et surseoir à l'exécution des poursuites, toutes choses demeurant en état.

Le débiteur d'un corps certain et déterminé est libéré par la remise de la chose en l'état où elle se trouve lors de la livraison, pourvu que les détériorations qui y sont survenues ne viennent

point de son fait ou de sa faute, ni de celle des personnes dont il est responsable, ou qu'avant ces détériorations il ne fût pas en demeure.

Si la dette est d'une chose qui ne soit déterminée que par son espèce, le débiteur n'est pas tenu, pour être libéré, de la donner de la meilleure espèce, mais il ne peut l'offrir de la plus mauvaise.

Le paiement doit être exécuté dans le lieu désigné par la convention; si le lieu n'y est pas désigné, le paiement, lorsqu'il s'agit d'un corps certain et déterminé, doit être fait dans le lieu où était, au temps de l'obligation, la chose qui en fait l'objet.

Lorsqu'un commissionnaire a fait par lettre, à un de ses confrères d'une autre ville, des propositions d'affaires commerciales, que celui-ci a accepté les propositions et a fait des livraisons en conséquence, la convention est censée faite, et le paiement doit avoir lieu dans la ville où les offres ont été acceptées. (Cour impériale de Metz, 30 novembre 1808.)

Hors ces cas, le paiement doit être fait au domicile du débiteur. Cette règle est de droit commun, même entre marchands. Pour y déroger, il ne suffirait pas que l'expéditeur des marchandises alléguât ses factures, portant, selon l'usage habituel de sa maison, que le paiement de la marchandise expédiée devra être fait au domicile du débiteur. C'est ce qu'a jugé la Cour royale de Lyon par un arrêt du 5 février 1821. Au surplus, le contrat fait la loi pour le lieu du paiement comme pour le reste. Lorsque le lieu n'a pas été désigné, le créancier est présumé avoir voulu, s'il s'agit d'un corps certain et déterminé, qu'il lui fût livré dans le lieu où était alors l'obligation; ou, si l'objet de la dette est indéterminé, le débiteur peut invoquer la règle suivant laquelle, dans le silence du contrat ou dans le doute qu'il fait naître, il doit être interprété de la manière la moins onéreuse pour lui. Le paiement doit donc alors être fait à son domicile. On n'a point admis l'exception du cas où la demeure du débiteur et celle du créancier sont peu éloignées, et où le transport de la chose à livrer est facile; ce serait une source de procès, et l'hypothèse même dans laquelle on place les contractants, prouve que le créancier n'aurait pas un intérêt réel à ce que cette distinction fût faite. (*Exposé des motifs du Code civil.*)

Les frais du paiement sont à la charge du débiteur. Donc, s'il demande une quittance par-devant notaire, c'est à lui à en supporter les frais, de même que ceux du papier timbré d'une simple quittance. Ainsi, une amende encourue pour une quittance écrite sur papier libre, n'est pas payable par le créancier qui a délivré la quittance, mais bien par le débiteur qui l'a reçue. (Cass., 28 août 1809.) Si les quittances sont fournies à l'État, ou délivrées en son nom, le timbre est à la charge des particuliers qui les donnent ou les reçoivent, et il en est de même, conformément aux dispositions de la loi du 13 brumaire an VII, pour tous autres actes entre l'État et les citoyens.

Ce qui a été payé sans être dû est sujet à répétition; mais la répétition n'est pas admise à l'égard des obligations naturelles qui ont été volontairement acquittées. (Code civ., art. 1235.)

Celui qui rembourse un effet protesté sans prendre garde que le protêt est nul, et que, par suite, il y a extinction de toute action en garantie, doit s'imputer à lui-même sa propre négligence, et ne peut demander la restitution de ce qu'il a payé; il n'a pas, en effet, payé une somme non-due, il n'a fait que renoncer à une exception. (Cass, 7 mars 1815.)

Une obligation peut être acquittée par toute personne qui y est intéressée, telle qu'un coobligé ou une caution.

L'obligation peut même être acquittée par un tiers qui n'y est point intéressé, pourvu que ce tiers agisse au nom et en acquit du débiteur, ou que, s'il agit en son nom propre, il ne soit pas subrogé aux droits du créancier. (Code civ., art. 1236.) Ce principe souffre toutefois exception, quand l'obligation consiste à faire quelque chose, et que le créancier a intérêt qu'elle soit remplie par le débiteur lui-même. Dans ce cas, suivant l'article 1237 du Code civil, l'obligation ne peut être acquittée par un tiers contre le gré du créancier.

Nous venons de voir que ce qui a été payé sans être dû était sujet à répétition. Mais ce droit cesse dans le cas où le créancier a supprimé son titre, par suite du paiement, sauf le recours de celui qui a payé contre le véritable débiteur. (Code civ., art. 1377.)

S'il y a eu mauvaise foi de la part de celui qui a reçu, il est

tenu de restituer, tant le capital que les intérêts ou les fruits, du jour du paiement.

Si la chose indûment reçue est un immeuble ou un meuble corporel, celui qui l'a reçue est obligé de la restituer en nature, si elle existe, ou sa valeur, si elle est périe ou détériorée par sa faute; il est même garant de sa perte par cas fortuit, s'il l'a reçue de mauvaise foi.

Si celui qui a reçu de bonne foi a vendu la chose, il ne doit restituer que le prix de la vente.

Celui auquel la chose est restituée doit tenir compte, même au possesseur de mauvaise foi, de toutes les dépenses nécessaires et utiles qui ont été faites pour la conservation de la chose. (Code civ., art. 1378 à 1381.)

Celui qui a fait un paiement par anticipation ne peut plus le répéter, ni prétendre à ce sujet aucune indemnité, ni restitution d'intérêts. (Code civ., art. 1186.) S'il s'agit d'un effet négociable, celui qui l'acquitte *avant l'échéance* est responsable de la validité du paiement, s'il se trouve que la personne qui a reçu n'était pas légitime porteur de l'effet, ou si elle fait faillite avant l'échéance stipulée.

Subrogation (1). Les droits du créancier peuvent être transmis à une tierce personne.

Cette subrogation est *conventionnelle* ou *légale*.

Elle est conventionnelle, lorsque le créancier, recevant son paiement d'une tierce personne, la subroge dans ses droits, actions, priviléges ou hypothèques contre le débiteur. Cette subrogation doit être *expresse*, c'est-à-dire qu'elle doit résulter clairement et sans équivoque des termes de l'acte, et être faite en même temps que le paiement. Elle est faite en même temps que le paiement, lorsqu'elle se trouve dans l'acte qui le constate, encore bien que le paiement y soit exprimé avant la subrogation, parce que l'acte doit être pris dans son ensemble.

La subrogation est encore conventionnelle lorsque le débiteur emprunte une somme à l'effet de payer sa dette et de subroger le prêteur dans les droits du créancier. Cette subrogation s'opère sans le concours de la volonté du créancier; mais il faut, pour qu'elle

(1) Code civil, art. 1249 à 1252.

soit valable, que l'acte d'emprunt et la quittance soient passés devant notaires; que dans l'acte d'emprunt il soit déclaré que la somme a été empruntée pour faire le paiement, et que, dans la quittance, il soit déclaré que le paiement a été fait des deniers fournis à cet effet par le nouveau créancier.

La subrogation *légale* a lieu de plein droit: 1° au profit de celui qui, étant lui-même créancier, paie un autre créancier qui lui est préférable, à raison de ses priviléges ou hypothèques (cependant la Cour de cassation a jugé, par un arrêt du 2 mars 1829, que la compagnie d'assurance qui paie la valeur d'un édifice incendié qu'elle avait assuré, n'est pas subrogée de *plein droit* à l'action du propriétaire de l'édifice contre le fermier de cet édifice; en conséquence, si elle veut exercer une action en dommages-intérêts contre le fermier, il faut qu'elle établisse que l'incendie a été causé par la faute de celui-ci. L'art. 1733 du Code civil, qui rend le fermier responsable de l'incendie, comme en étant présumé l'auteur par imprudence ou négligence, ne pouvant être invoqué que par le propriétaire ou ses ayants-droit); 2° au profit de l'acquéreur d'un immeuble, qui emploie le prix de son acquisition au paiement des créanciers auxquels cet héritage était hypothéqué; 3° au profit de celui qui, étant tenu avec d'autres ou pour d'autres au paiement de la dette, avait intérêt de l'acquitter; 4° au profit de l'héritier bénéficiaire qui a payé de ses deniers les dettes de la succession.

De même, le commissionnaire qui, chargé d'acheter des marchandises pour le compte de son commettant, les paie de ses propres deniers, est subrogé de plein droit aux lieu et place du vendeur. En conséquence, il peut, comme le vendeur lui-même, revendiquer ces marchandises, dans les cas prévus par les art. 576 et suivants du Code de commerce.

La subrogation établie dans les circonstances dont nous venons de parler, a lieu tant contre les cautions que contre les débiteurs. Elle ne peut nuire au créancier lorsqu'il n'a été payé qu'en partie; en ce cas, il peut exercer ses droits pour ce qui lui reste dû, par préférence à celui dont il n'a reçu qu'un paiement partiel.

Imputation des paiements (1). Le débiteur de plusieurs dettes

(1) Code civil, art. 1253 à 1256.

a le droit de déclarer, lorsqu'il paie, quelle dette il entend acquitter.

Le débiteur d'une dette qui porte intérêt ou produit des arrérages, ne peut point, sans le consentement du créancier, imputer le paiement qu'il fait sur le capital par préférence aux arrérages ou intérêts; le paiement fait sur le capital et intérêts, mais qui n'est point intégral, s'impute d'abord sur les intérêts.

Lorsque le débiteur de diverses dettes a accepté une quittance par laquelle le créancier a imputé ce qu'il a reçu sur l'une de ces dettes spécialement, le débiteur ne peut plus demander l'imputation sur une dette différente, à moins qu'il n'y ait eu dol ou surprise de la part du créancier.

Lorsque les quittances ne portent aucune imputation, le paiement doit être imputé sur la dette que le débiteur avait pour lors le plus d'intérêt d'acquitter entre celles qui sont pareillement échues. Ainsi, l'imputation se fera d'abord sur la dette entraînant contrainte par corps; sur celle produisant intérêts par préférence à celle qui n'en produit pas; sur la dette hypothécaire ou sur celle pour laquelle le débiteur aurait un gage, plutôt que sur celle purement chirographaire. Mais ce choix ne peut se faire, ainsi que nous venons de le dire, que parmi les dettes échues; s'il n'y en a qu'une seule dans ce cas, l'imputation doit être faite sur elle, quoique moins onéreuse que celles qui ne sont pas échues.

Si les dettes sont d'égale nature, l'imputation se fait sur la plus ancienne; toutes choses égales, elle se fait proportionnellement. Il faut observer à cet égard que, de deux dettes contractées le même jour, mais à des échéances différentes et toutes deux échues, celle dont le terme était le plus court, et qui conséquemment est échue la première, est réputée la plus ancienne.

Des offres de paiement et de la consignation (1). Lorsque le créancier refuse de recevoir son paiement, le débiteur peut lui faire des offres réelles, et, au refus du créancier de les accepter, consigner la somme ou les choses offertes. Les offres réelles suivies d'une consignation libèrent le débiteur; elles tiennent lieu, à son égard, de paiement, lorsqu'elles sont valablement faites,

(1) Code civil, art. 1257 à 1264.

et la chose ainsi consignée demeure aux risques du créancier. Mais si les offres réelles libèrent le débiteur qui les fait, elles ne libèrent pas le créancier envers ses propres créanciers, qui, par des oppositions, ont rendu la consignation nécessaire; car la consignation met les choses aux risques du créancier, et non aux risques de ses créanciers, tant qu'ils ne sont pas légalement en retard de recevoir. (Cass., 16 juin 1813.)

Pour que les offres réelles soient valables, il faut 1° qu'elles soient faites au créancier ayant la capacité de recevoir, ou à celui qui a pouvoir de recevoir pour lui; 2° qu'elles soient faites par une personne capable de payer; 3° qu'elles soient de la totalité de la somme exigible, des arrérages ou intérêts dus des frais liquidés, et d'une somme pour les frais non liquidés, sauf à la parfaire (ainsi, en matière de lettre de change, les offres qui ne renferment pas, quant aux intérêts, tous ceux qui ont couru à partir du protêt, sont insuffisantes et nulles; à cet égard, l'offre de parfaire ne peut suffire); 4° que le terme soit échu, s'il a été stipulé en faveur du créancier; 5° que la condition sous laquelle la dette a été contractée soit arrivée; 6° que les offres soient faites au lieu dont on est convenu pour le paiement, et que, s'il n'y a pas de convention spéciale sur le lieu du paiement, elles soient faites, ou à la personne du créancier, ou au domicile élu pour l'exécution de la convention; 7° que les offres soient pures et simples, et non conditionnelles, à moins toutefois que la condition apportée ne soit que l'exercice d'un droit légitime appartenant au débiteur (Cass., 31 janvier 1820); 8° que les offres soient faites par un officier ministériel ayant caractère pour ces sortes d'actes.

Cet officier ministériel est un huissier qui, d'après l'article 211 du décret du 14 juin 1813, a le droit exclusif de faire toutes significations requises pour l'instruction des procès. D'un autre côté, le tarif du 16 février 1807 taxe les procès-verbaux d'offres réelles faits par les huissiers, et ne parle point de ceux que pourraient faire d'autres officiers ministériels.

Cependant, on ne pourrait prononcer la nullité d'offres réelles faites par un notaire, si le procès-verbal ne contenait pas assignation en justice.

Dans la pratique on se sert des huissiers, ce qui est préférable et plus conforme à la loi.

Les syndics d'une faillite représentant la masse des créanciers, c'est à eux, et non à chacun des créanciers personnellement, que l'adjudicataire des biens du failli, s'il veut se libérer, doit faire des offres réelles, pour, sur le refus de ces mêmes syndics, consigner en leur présence le prix de son adjudication. L'adjudicataire n'est pas tenu de remplir, relativement au vendeur ou aux créanciers inscrits, les formalités voulues par les dispositions qui précèdent.

L'article 812 du Code de procédure exige que tout procès-verbal d'offres désigne l'objet offert, de manière qu'on ne puisse y en substituer un autre; si ce sont des espèces, il doit en indiquer le nombre et ce qu'elles valent.

Les valeurs offertes ne peuvent être que celles ayant cours forcé; ainsi on ne pourrait offrir valablement des billets de banque, attendu qu'ils n'ont pas cours forcé, suivant un avis du conseil d'État du 30 frimaire an XIV.

Lorsque le créancier refuse les offres, le débiteur peut, pour se libérer, consigner la chose offerte. Cette *consignation*, s'il s'agit d'une somme d'argent, n'exige pas l'autorisation du juge pour être valable; il suffit 1° qu'elle ait été précédée d'une sommation signifiée au créancier, et contenant l'indication du jour, de l'heure et du lieu où la chose offerte sera déposée; 2° que le débiteur se soit dessaisi de la chose offerte, en la remettant dans le dépôt indiqué par la loi (la caisse des dépôts et consignations) pour recevoir les consignations, avec les intérêts jusqu'au jour du dépôt; 3° qu'il y ait eu procès-verbal, dressé par l'officier ministériel, de la nature des espèces offertes, du refus qu'a fait le créancier de les recevoir, ou de sa non-comparution, et enfin du dépôt; 4° qu'en cas de non-comparution de la part du créancier, le procès-verbal du dépôt lui ait été signifié avec sommation de retirer la chose déposée.

Les frais des offres réelles et de la consignation sont à la charge du créancier si elles sont valables.

Tant que la consignation n'a point été acceptée par le créancier, le débiteur peut la retirer; et, s'il la retire, ses codébiteurs ou ses cautions ne sont point libérés.

Lorsque le débiteur a lui-même obtenu un jugement passé en force de chose jugée, qui a déclaré ses offres et sa consignation bonnes et valables, il ne peut plus, même du consentement du créancier, retirer sa consignation au préjudice de ses codébiteurs ou de ses cautions.

Le créancier qui a consenti que le débiteur retirât sa consignation après que sa consignation a été déclarée valable par un jugement qui a acquis force de chose jugée, ne peut plus, pour le paiement de sa créance, exercer les priviléges ou hypothèques qui y étaient attachés; il n'a plus d'hypothèque que du jour où l'acte par lequel il a consenti que la consignation fût retirée, a été revêtu des formes requises pour emporter l'hypothèque.

Si, dans l'intervalle de la consignation à la remise, les espèces consignées ont diminué ou augmenté de valeur, la perte ou le gain sont pour le compte de la caisse, puisqu'elle fait valoir les fonds à son profit, et que dès-lors elle en devient propriétaire. (Loi du 28 nivose an XIII. — Ordonn. royale du 3 juillet 1816.)

Si la chose due est un corps certain qui doit être livré au lieu où il se trouve, le débiteur doit faire sommation au créancier de l'enlever, par acte notifié à sa personne ou à son domicile, ou au domicile élu pour l'exécution de la convention. Cette sommation faite, si le créancier n'enlève pas la chose, et que le débiteur ait besoin du lieu dans lequel elle est placée, celui-ci pourra obtenir de la justice la permission de la mettre en dépôt dans quelque autre lieu.

C'est le seul cas où les offres réelles peuvent être faites par une simple signification. Dans tous les autres cas, elles doivent être accompagnées de la représentation effective des deniers ou des autres choses que l'on doit.

La consignation peut encore être faite sans offres précédentes, et sans y appeler le créancier lorsqu'il est inconnu. Cette circonstance se renouvelle souvent dans le commerce, lorsque le porteur d'un engagement payable au porteur ou négociable par la voie de l'endossement ne se présente pas pour en réclamer le paiement au jour de l'échéance. Il est évident qu'on ne peut laisser ainsi le débiteur à la merci du créancier, et qu'on ne peut exiger qu'il attende chaque jour qu'il plaise à ce dernier de venir toucher le montant du billet. On comprend tout ce qu'il pour-

rait en résulter de perturbation dans les habitudes commerciales. La loi du 6 thermidor an III, dont l'ordonnance royale du 3 juillet 1816 a réglé l'exécution, a prévu ce cas, et a autorisé le débiteur d'un effet dont le porteur ne se présente pas dans les trois jours de l'échéance, à déposer la somme portée au billet, à la caisse des dépôts et consignations dans l'arrondissement de laquelle l'effet est payable. L'acte de dépôt contient la date du billet, celle de l'échéance et le nom de celui au bénéfice duquel il a été originairement fait. Le dépôt consommé, le débiteur n'est tenu que de remettre l'acte de dépôt en échange du billet. La somme déposée est remise à celui qui représente l'acte de dépôt, sans autre formalité que la remise de cet acte et de la signature du receveur. On peut consulter, sur l'organisation de la caisse des dépôts et consignations, la loi de finances du 28 avril 1816, et l'ordonnance réglementaire du 3 juillet de la même année.

AD. TRÉBUCHET.

PAILLE. (*Agriculture.*) On donne ce nom aux tiges des céréales dont on a séparé les grains; on en tire un grand parti en agriculture, dans l'économie domestique et dans les arts; leur principal emploi est pour la nourriture des bestiaux; sous ce rapport, la meilleure est la paille de froment; mais il ne faut pas perdre de vue, dans la distribution qu'on leur en fait, que cette nourriture est très peu substantielle. Leur qualité varie suivant le climat et le sol. On reconnaît une bonne paille à sa couleur dorée, à son odeur suave, à sa saveur sucrée. Celle des blés versés, ou qui a été trop long-temps en javelle, ou qu'on a serrée avant sa parfaite dessiccation, perd plus ou moins de sa bonté. On fait manger la paille aux bestiaux avec plus de plaisir en la stratifiant, aussitôt qu'elle est battue, avec du foin, de la luzerne, du sainfoin, du trèfle, de la vesce, de la récolte précédente. Les avantages de la paille hachée sont compensés par ses inconvénients, dont un des plus graves est qu'elle dispense les animaux de la mastication, acte nécessaire à toute bonne digestion. Le broiement de la paille par le dépissage facilite cette mastication, mais ne la leur rend ni plus agréable ni plus profitable. La partie qu'ils ne mangent pas sert à la litière et forme du fumier. On conserve la paille de deux manières: la première en la mettant, comme le foin, dans un grenier, soit en masse,

soit en gerbes; la seconde, en la disposant en gerbes ou en meule. Il faut en éloigner les chats, les poules et les fourmis, qui la souillent par leurs excréments, et faire la chasse aux rats, qui la rongent. Les chevaux ont moins de goût que les vaches et les moutons pour la paille d'avoine, dont on perd beaucoup par l'usage de la faire javeller. La paille d'orge est plus dure, mais plus savoureuse ; on l'attendrit en la mouillant avant de la distribuer. La paille de seigle est plus tendre, mais c'est la moins nourrissante ; elle n'est pas moins utile, en ce qu'elle sert pour faire des chapeaux, pour garnir les chaises, couvrir les maisons, faire des paillasses, des brise-vent, des ruches, des liens, etc. Pour la plupart de ces usages, elle ne doit pas être brisée, et demande pour cela au battage des soins et un procédé particuliers; en cet état, elle s'altère difficilement, et est d'autant plus propre aux emplois nombreux qu'on en fait.

Comme litière et comme base de la plus grande partie des fumiers, la paille est de la plus grande importance dans la ferme, et l'agriculteur doit en employer le plus qu'il peut à cet usage. Les pailles imprégnées, dans les étables et les écuries, des sécrétions des animaux forment le fumier, que l'on distingue en fumier long et en fumier court, dont l'effet est relatif à la nature du sol; il convient qu'il soit long pour les terrains glaiseux, tandis que le plus vieux est préférable pour les terrains moins forts. (Voy. ENGRAIS et FUMIER.) SOULANGE BODIN.

PAIN. (*Technologie.*) Si la diversité des mœurs, les différences apportées dans le mode d'alimentation par les climats et les habitudes, et les raffinements du luxe, ont fait varier beaucoup la préparation d'un grand nombre d'aliments, il en est un dont la confection paraît avoir à peine éprouvé de changements, autant au moins qu'on peut en juger par quelques notions assez vagues que nous fournissent des auteurs anciens à ce sujet. Cet aliment est le pain, que l'on peut préparer avec la farine des diverses céréales ; mais qui est d'une qualité d'autant meilleure qu'il renferme uniquement de la farine de pur froment, et que celle-ci n'a éprouvé aucune altération.

Rien de plus simple en apparence que de préparer du pain, puisqu'il suffit de mêler de la farine de froment avec de l'eau, et d'ajouter une certaine quantité de LEVURE avec une portion

de la même pâte, ayant déjà éprouvé la fermentation, et désignée sous le nom de *levain ;* en réalité cependant cette opération offr ebeaucoup de difficultés lorsqu'il s'agit d'obtenir un produit léger et d'une saveur agréable.

Dans les villages et dans beaucoup de petites localités, les particuliers confectionnent eux-mêmes leur pain; à Paris et dans les grandes villes, des ouvriers spéciaux se livrent à ce genre de fabrication, et depuis quelques années surtout, la boulangerie est devenue, à Paris, dans les quartiers riches, un objet de perfectionnement et de luxe; des étalages soignés ont remplacé les misérables grillages ouverts à toutes les intempéries, que l'on rencontre encore dans quelques parties habitées par une population pauvre; des pains de forme et de confection variées sont, chaque jour, préparés pour l'usage des desserts et des thés; en un mot, les pains de luxe ont en grande partie remplacé le pain que mangeaient constamment nos pères.

Pour donner à cet article quelque degré d'utilité, nous devons nous y occuper, dans un ordre convenable, de tout ce qui a rapport à la confection du *pain* et du biscuit de mer.

CHOIX DES FARINES. Nous ne reviendrons pas ici sur les caractères des BLÉS et du FROMENT, non plus que sur ceux de la FARINE; nous renvoyons aux articles spéciaux que renferme notre Dictionnaire; mais nous avons besoin d'insister sur les qualités que doit présenter une farine pour fournir de bon pain.

Nous avons indiqué à l'article FARINE l'existence, dans celle de froment, d'un corps particulier, désigné sous le nom de *gluten*, auquel est dû le levage de la pâte et sa légèreté; nous devons à M. Boland, boulanger distingué que nous avons déjà eu occasion de citer, quelques uns des caractères qui permettent de reconnaître l'influence de ce corps dans la panification. Au lieu de se borner à déterminer le poids du gluten obtenu d'une farine et son degré d'élasticité, M. Boland le place sur une carte et le porte au four après que le pain a été défourné; à peine éprouve-t-il l'action de la chaleur qu'il se tuméfie, et bientôt il forme une masse légère, caverneuse, friable, dont le degré de dilatation indique, avec certitude, le mode d'action que ce même gluten exercera dans la cuisson du pain.

On peut par ce moyen apprécier la valeur des farines, et ce

mode d'essai si simple, puisqu'il n'exige qu'une petite balance et quelques soins dont tout homme est susceptible, et l'on a lieu d'être surpris de voir qu'un exemple d'une si facile exécution reste encore presque sans imitateurs.

Dans un très grand nombre de cas, et à Paris presque toujours, on mélange ensemble des farines de même qualité et provenant de blés de différents lieux ; ce mélange doit être opéré de la manière la plus régulière ; on y parvient par un *pelletage* dans la chambre à farine ; on réitère d'ailleurs la même opération à diverses reprises sur toutes les farines pour en éviter l'altération, lorsqu'on les garde en magasin.

Pendant qu'on imprime à la farine le mouvement nécessaire, il se produit une *évaporation* qui est d'autant plus grande que le pelletage est plus long-temps continué, et qui varie d'ailleurs avec la dimension de la chambre, les courants d'air, etc.

Lors de l'introduction de la farine dans les pétrins, au moyen de la manche en toile, fixée à une ouverture du plancher au haut du fournil, il se fait également une forte évaporation, et pendant le pétrissage, au moment surtout où l'ouvrier lance violemment la masse de pâte dans le pétrin, elle acquiert beaucoup d'intensité.

Confection du pain en général. La farine mêlée avec l'eau ne peut fournir qu'une masse compacte, qui donnerait par la cuisson un pain non levé ; en y ajoutant du levain ou de la levure, on y détermine une modification, par suite de laquelle la pâte lève au contraire avec plus ou moins de facilité.

Quoi qu'il en puisse être de la théorie de la fermentation alcoolique, il est certain que, dans l'acte de la panification, il se forme de l'alcool et de l'acide carbonique, et il fut un temps où les chimistes admirent une fermentation panaire ; mais cette opinion a été abandonnée, parce qu'en effet les phénomènes que l'on avait désignés sous ce nom étaient dus à deux genres particuliers d'action, la transformation de l'amidon en sucre, et le passage de celui-ci à l'état d'acide carbonique et d'alcool, qui constituent précisément la fermentation alcoolique.

L'amidon est, par lui-même, impropre à cette fermentation ; mais dans un grand nombre de circonstances il se change en sucre, et peut dès lors se conduire comme ce corps. De quelle

manière a lieu cette conversion lors du travail des pâtes, c'est ce qui n'est pas encore parfaitement connu; cependant, il résulte des expériences faites par Saussure, que l'amidon mis en contact avec du gluten et de l'eau, à une température de 20 à 25°, fournit un sucre cristallisable : le gluten seul avec de l'eau dégage, après quelques jours, de l'acide carbonique et de l'hydrogène, que l'on retrouve aussi dans la fermentation de la pâte de farine; on peut donc penser que par la réaction du gluten sur l'amidon, une partie de celui-ci se transforme en sucre; ce qu'il y a de certain, c'est qu'il se dégage constamment de l'acide carbonique pendant le travail des pâtes, et que dans la cuisson au four on obtient de l'alcool.

On peut remplacer, et on remplace en effet le levain dans un grand nombre de cas par la LEVURE, qui active beaucoup le travail et fournit des pâtes très légères, mais qui a l'inconvénient; si elle est employée en trop grande quantité, de donner une pâte d'une saveur désagréable, et qui offre en outre l'inconvénient de s'altérer avec une très grande facilité, de sorte que ce n'est que dans les lieux voisins des brasseries qu'on peut l'employer avec un véritable avantage; encore ne s'en sert-on le plus habituellement que pour les derniers levains.

La portion de pâte prélevée à la fin d'une opération et que l'on conserve pour servir de levain, *pousse* d'autant plus que la température est plus élevée, et forme une masse poreuse, dont la surface est recouverte d'une légère croûte.

Il est d'une grande importance de ne pas agiter les levains ni déchirer la croûte qui s'est formée à la surface; il s'en dégagerait une grande quantité de gaz, et l'on diminuerait considérablement leur action. Pour éviter cet inconvénient, le pétrisseur verse immédiatement dans le pétrin la quantité d'eau qu'il juge nécessaire pour son travail, et y mélange, sans retard, le levain qu'il y a d'abord fait tomber en inclinant le vase qui le renferme; quand ce brassage est achevé, il y introduit peu à peu la farine nécessaire pour donner à la pâte la consitance exigée pour l'espèce de pain qu'il prépare.

DES LEVAINS. Le levain qui sert à commencer l'opération porte le nom de *chef*; sa proportion varie suivant son degré de pré-

paration, sa température et l'espèce de pâte qu'il s'agit de préparer. La portion de pâte dont il vient d'être question est désignée sous le nom de *levain de première*. Aussitôt que sa préparation est achevée, on la réunit dans un panier garni de toile, ou mieux dans l'une des extrémités du pétrin, où on la maintient au moyen d'une planche appelée *fontaine*, et on la couvre avec des toiles.

Après un temps plus ou moins long, suivant la température et l'apprêt du *chef levain*, on enlève la *fontaine*, et on coule sur le levain l'eau nécessaire pour cette nouvelle opération; après que l'ouvrier y a incorporé la proportion de farine convenable, il met en *planches* cette pâte, comme il l'avait fait pour la première, c'est le *levain de seconde*.

L'opération subséquente, qui fournit les *levains de tous points*, se pratique de la même manière lorsqu'elle est achevée, on réunit, comme précédemment, la pâte dans une même masse, et quand elle a pris l'*apprêt* convenable, on *pétrit*, et enfin on *tourne* pour obtenir l'espèce de pain qu'il s'agit de préparer : la pâte tournée est placée dans des *pannetons* garnis de toile, dans lesquels on le laisse prendre de l'apprêt, près quoi on l'enfourne.

Ces *pannetons* acquièrent bientôt une odeur désagréable par la petite quantité de pâte qui s'y attache, il est difficile de les laver, et il en résulte une action défavorable sur la pâte. MM. Mouchot y ont substitué une toile posée sur une longue planche, on pose sur la toile les pâtons, que l'on y limite en relevant une portion de toile entre chacun, et il suffit à l'ouvrier de tirer successivement la toile pour faire passer le pâton sur la pelle.

Les toiles sont étendues et lavées si besoin est; elles ne prennent pas d'odeur et durent beaucoup plus, en même temps qu'elles suppriment les pannetons.

Nous n'aurions fait qu'une inutile nomenclature des différentes opérations que l'on fait subir à la pâte, si nous nous bornions à ce peu de mots; nous devons maintenant revenir sur chacune d'elles pour en examiner la nature et l'influence.

A quelque époque que l'on examine les levains, on les trouve très acides non seulement à la surface, mais jusque dans l'intérieur de leur masse; si on les délaie dans l'eau, à laquelle on

ajoute un peu de potasse, et qu'on filtre, on trouve que la liqueur évaporée dégage de l'acide acétique, lorsqu'on traite par l'acide sulfurique.

L'acide carbonique qui se produit soulève la masse et lui fait prendre un volume considérable; quelquefois même la pâte se répand au dehors de l'enceinte dans laquelle on la réunit.

Quant à l'alcool qui prend naissance dans cette réaction, il est facile de l'obtenir en délayant du levain dans l'eau, séparant par le filtre toute la partie insoluble, et distillant le produit.

Destiné à porter son action sur toute la masse de farine dans laquelle on l'introduit, le levain doit y être aussi uniformément répandu qu'il est possible; mais le pétrisseur doit cependant éviter de déchirer le gluten qu'il renferme.

Les levains trop anciens deviennent gras et filants, et ne fournissent que de mauvais résultats.

Il importe donc, pour avoir de bon pain, de se procurer des levains au degré convenable de préparation, et de les mêler bien intimement avec la farine.

Le pétrissage par le moyen des machines dans lesquelles deux pâtes peuvent être préparées à la fois, offre, relativement aux levains, un avantage inappréciable, c'est de pouvoir les travailler à chaque pétrissage, en y ajoutant la quantité de farine nécessaire; par ce moyen ils acquièrent de très bonnes qualités sans s'aigrir.

Quand on conserve les levains d'une opération à une autre, la mise en *planche* est indispensable; s'il restaient étendus sur le fond du pétrin, la fermentation qui s'opère dans leur masse tendrait à la soulever mais aucun obstacle ne s'opposant à l'accroissement de leur extension, les gaz se dégageraient avec facilité, et l'action de l'air s'accroissant en raison de la surface avec laquelle il serait en contact, le levain se refroidirait et il s'y formerait une très grande quantité d'acide acétique; en circonscrivant, au contraire, le levain dans une capacité inextensible, excepté à la partie supérieure, la fermentation s'opère avec facilité, la masse est soulevée par les gaz qui se produisent, l'apprêt s'obtient facilement.

De l'eau. Peut-on préparer du pain d'égale qualité avec des eaux de source, de rivière ou de puits? Telle est la question fré-

quemment discutée, et sur laquelle l'expérience n'a pu prononcer d'une manière positive; elle n'a réellement quelque intérêt que dans les grandes villes, ou les localités dans lesquelles le sol se trouve pénétré de matières salines ou organiques qui pourraient procurer à l'eau des qualités nuisibles. Ainsi, dans tous les lieux où, avec une grande accumulation d'individus, les fosses d'aisances ne sont pas étanches, dans toutes celles aussi où des infiltrations de divers produits peuvent apporter dans les couches d'eau qui alimentent les puits des corps étrangers, l'eau ne peut être employée pour la fabrication du pain; mais, dans tous les autres cas, lors même que l'eau renfermerait, comme à Paris, une assez forte proportion de sulfate de chaux, elle ne peut nuire à la bonne confection du pain.

Les eaux des rivières et des sources, quoique pures, si elles coulent sur des terrains sableux, reçoivent quelquefois des localités qu'elles traversent des proportions considérables de matières qui en altèrent plus ou moins la pureté. Tout ce que l'on peut dire au sujet de la préparation du pain, c'est que, quelle que soit la source d'où l'eau provient, on ne doit en faire usage que lorsqu'elle est à un état tel qu'on pourrait l'employer comme boisson, abstraction faite de sa crudité.

L'administration a souvent cherché, à Paris, le moyen d'empêcher les boulangers de se servir de l'eau des puits, quelquefois corrompue par des infiltrations; toutes les fois que l'eau est mauvaise, elle ne saurait trop insister sur cette précaution; mais dans le cas contraire, la gêne et l'augmentation de dépense qui provient de l'emploi de l'eau de rivière ou de celle du canal, doivent l'engager à laisser les boulangers libres d'en faire usage.

Des sels mêlés a la pate. Le pain préparé sans addition de sel marin a une saveur fade, et, suivant l'opinion de quelques physiologistes, la présence d'une certaine quantité de sel est nécessaire pour en faciliter la digestion, comme celle de beaucoup d'autres aliments. Quelle que soit la manière de voir que l'on adopte à ce sujet, nous devons examiner ici, avec attention, l'influence que ce corps peut exercer sur la panification.

Pour le bien comprendre, il est indispensable que nous examinions d'abord celle qu'exercent des sels beaucoup plus énergiques.

Il y a quelques années, les tribunaux ont été appelés à juger plusieurs boulangers convaincus d'avoir introduit dans leur pain une certaine quantité de *sulfate de cuivre*.

Chargé par le conseil de salubrité de vérifier l'action de ce sel sur le pain, M. Barruel avait conclu de ses essais qu'on ne pouvait l'introduire dans la fabrication, parce qu'à la dose de quelques centigrammes seulement par kilogramme de pâte, il la rendait impropre à lever, et lui donnait une couleur et une odeur désagréables.

M. Kuhlmann a été conduit, par l'examen de pains renfermant ce sel, à examiner la question sous un point de vue beaucoup plus étendu, et à rechercher en quelles minimes proportions le sulfate de cuivre pouvait être introduit dans la pâte, et produire un effet; mais, en même temps, il a cherché aussi quelle était l'action des divers autres sels, et il est arrivé à des conséquences fort remarquables.

Le sulfate de cuivre exerce une action très énergique sur la fermentation et le levage du pain; elle est la plus forte pour 1/70,000, ou 1 de cuivre sur 300,000 de pain = 1 grain sur 7 livres 1/2.

Le levage le plus grand est obtenu avec 1/30,000 à 1/15,000; plus loin, le pain devient humide, prend une teinte moins blanche, et une odeur particulière désagréable qui ressemble à celle du levain.

Le sulfate de cuivre donne aux farines *lâchantes* la propriété de bien lever, et il peut augmenter de 1/16 la proportion d'eau que retient la pâte.

Quand, l'été, les pains *poussent plat*, on les raffermit par l'emploi du levain et du sel marin; le sulfate de cuivre produit cet effet à un beaucoup plus haut degré, en diminuant la proportion de levure.

L'action du sulfate de cuivre est plus marquée sur le pain blanc que sur le pain bis; ce dernier, naturellement humide, le devient davantage encore.

On ne peut outre-passer 1/40,000 *de sulfate*, plus loin, le pain devient aqueux et à grands yeux; *avec* 1/800, *la pâte ne peut lever, la fermentation paraît arrêtée, et le pain présente une couleur verte*, ce qui explique bien l'erreur commise par M. Bar-

ruel, à cause de la proportion de sel qu'il a employée. En supprimant le levain, on obtient, avec la dernière proportion, un pain bien levé, poreux, à grands yeux, mais humide, verdâtre, et offrant une odeur de levain très désagréable.

Le sulfate de zinc exerce peu d'action.

L'alun n'agit qu'à la dose de 1/686 et surtout de 1/176, et dans ce cas, il *retient et fait pousser gros*. On en fait souvent usage en Angleterre. Le docteur Ure porte à 113 grains, et le docteur Markhan à 240, la quantité d'alun que l'on mêle à 109 kil. de farine; quelquefois on introduit 1 kil. de ce sel dans 127 de farine, donnant 80 pains de 2 kil., et, par conséquent, 1,127 à 1/7664 de la farine, et 1/145 à 1,1077 du pain.

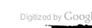
L'acide sulfurique et les autres sulfates ne produisent aucune action.

Le carbonate de magnésie ne produit que peu d'effet sur le levage de la pâte; mais à 1/442, il lui donne une couleur jaunâtre qui modifie la teinte sombre de quelques farines de qualité inférieure. Un chimiste anglais, Edmund Davy, avait indiqué l'emploi de ce sel pour améliorer de mauvaises farines; 2 à 4 grains par kilogramme produisent cet effet d'une manière très marquée.

Le carbonate d'ammoniaque ne paraît pas beaucoup aider au levage de la pâte; il se convertit bientôt en acétate, mais conserve peut-être alors l'humidité de la pâte comme les carbonates alcalins; on a souvent indiqué le carbonate d'ammoniaque comme un moyen de faire lever les pâtes, et même celle de fécule de pommes de terre. Nous n'avons jamais trouvé qu'il produisît un effet bien sensible.

Le sel marin jouit, quoiqu'à un moindre degré, des mêmes propriétés que le sulfate de cuivre et l'alun; il ne donne jamais une mie si blanche, mais le pain est meilleur; car la mie du pain dans lequel entrent du sulfate de cuivre ou de l'alun ressemble plutôt à celle d'un gâteau léger qu'à celle du pain, et n'a pas beaucoup de saveur. Le sel marin augmente le poids du pain en lui faisant retenir plus d'eau.

Ces faits, d'un haut intérêt, démontrent que certaines substances en quantités extrêmement minimes exercent sur les éléments composant la farine une action très prononcée, qui favorise



beaucoup la confection du pain; en résulte-t-il que l'on puisse tolérer l'emploi de celles qui jouissent de propriétés toxiques? Non sans doute, puisque rien ne peut rassurer contre une erreur de dosage ou un accident qui suffirait pour donner lieu à des dangers graves pour la santé, comme le prouve l'examen fait par M. Kuhlmann d'un pain renfermant un fragment de cristal de sulfate de cuivre, et dont une mère coupait des tranches pour faire une soupe à son enfant; d'ailleurs, lors même qu'on pourrait croire qu'une condition aussi défavorable ne se présenterait jamais, il n'est pas prouvé que l'usage long-temps continué d'une proportion de matière active, insuffisante pour produire des effets toxiques, ne donne pas lieu à des effets très marqués.

Aussi l'administration doit-elle prohiber l'emploi du sulfate de cuivre dans la confection du pain, et sévir contre les infracteurs.

Quelques soins sont nécessaires pour déterminer dans le pain la présence du cuivre, du zinc et de l'alun.

Pour le cuivre, on incinère 200 grammes de pain dans une capsule de platine; on réduit la cendre en poudre et on y ajoute assez d'acide nitrique pour faire une bouillie liquide, que l'on chauffe pour dégager l'excès d'acide; on délaie la masse dans l'eau distillée et on fait chauffer, en ajoutant quelques gouttes de carbonate de potasse et un petit excès d'ammoniaque; on filtre, on évapore la liqueur au quart, on acidifie avec un peu d'acide nitrique, et on verse dans deux portions séparées du ferro-cyanure de potassium et un sulfure alcalin. Quand la liqueur ne renfermerait que 1/70,000 de sulfate de cuivre, elle prendrait une teinte rose avec le premier réactif, et une teinte verte avec le second; après quelque temps celle-ci donne un précipité brun.

Quand le pain renferme du sulfate de zinc, on ne peut avoir recours à l'incinération, à cause de la volatilité du métal; on fait alors digérer le pain dans de l'eau distillée froide, on filtre, on évapore, et après avoir ajouté un petit excès d'ammoniaque et acidifié la liqueur, on verse dans deux portions séparées du sulfure et du cyano-ferrure de potassium, qui précipitent en blanc.

Comme les cendres de toutes les farines renferment de petites quantités d'alumine, il faut ne pas les confondre avec celle qui

provient de l'alun; dans le premier cas, en traitant les cendres de 200 grammes par l'acide nitrique, et évaporant à siccité, délayant dans 20 grammes d'eau, ajoutant un petit excès de potasse et ensuite du sel ammoniac et faisant bouillir, on n'obtient de précipité qu'après quelques heures de repos et par l'ébullition du liquide, tandis que ce précipité a lieu immédiatement quand le pain ne renferme que 1/3,420 d'alun. On peut d'ailleurs être guidé par la proportion de cendres obtenues. Par une foule d'expériences, M. Kuhlmann a trouvé que 200 grammes de pain fournissent 1,07 à 1,05 grammes de cendres, et quand il y a de l'alun 1,50 au moins; ces cendres sont plus blanches, presque doubles en volume, et l'incinération est plus facile.

La magnésie provenant du carbonate employé est reconnue de la manière suivante : les cendres blanches et volumineuses sont délayées dans l'acide acétique; après l'évaporation à siccité, on traite par l'alcool, et dans la liqueur évaporée de nouveau on verse du carbonate de potasse et l'on porte à l'ébullition.

Si l'on avait ajouté à la farine du carbonate de potasse pour conserver le pain frais, on trouverait facilement ce sel dans les cendres.

De la température de l'eau et de l'atmosphère. Si la température extérieure était trop peu élevée, la fermentation de la pâte ne s'effectuerait qu'incomplétement; on a rarement à craindre cette influence, parce que le four est ordinairement placé dans la pièce même où l'on travaille la pâte, et que la température s'y trouve même souvent trop élevée, de sorte que l'on est obligé de la modérer en ouvrant une porte ou une croisée.

Le pétrisseur ne saurait trop veiller à ce que l'eau qui sert aux opérations ne soit pas à des températures trop élevées; car le seul inconvénient qui résulterait d'une température trop basse serait de retarder l'apprêt, que la température de la pièce pourrait rétablir après quelque temps.

Les boulangers ont bien reconnu, par expérience, que l'eau un peu tiède, par exemple de 25 à 26°, était préférable à celle qui en aurait 38 à 40; il leur faut seulement travailler davantage la pâte, qui finit par bien lever, si la température du fournil est convenable, tandis que, employée trop chaude, elle tue les levains.

Cette observation a d'autant plus d'importance que, dans les pétrins mécaniques, que l'on a cherché à substituer au travail à bras, les pièces de fer, toujours nombreuses et quelquefois très massives, tendent à refroidir la pâte au contact de laquelle ils se trouvent, et qu'il aurait pu en résulter qu'on eût été forcé de couler de l'eau trop chaude sur les levains; nous verrons plus loin ce que l'expérience a prouvé à ce sujet.

C'est toujours en plongeant la main dans le mélange d'eau chaude et froide qu'il emploie que le pétrisseur juge de sa température, et l'habitude la lui fait saisir avec facilité.

Les variations de température de l'atmosphère exigent l'emploi d'eau plus ou moins chaude pour le travail des pâtes; un bon ouvrier sait la régler d'une manière suffisamment exacte.

Des pétrins. Une trémie en bois de chêne bien assemblée constitue le plus ordinairement le pétrin; un couvercle à charnières sert à la recouvrir; elle est solidement fixée sur le sol et attachée au mur du fournil. C'est dans l'intérieur de cette trémie que le pétrisseur mélange les levains, l'eau et la farine destinés à fournir le pain, et qu'au moyen des diverses opérations mécaniques qu'il fait subir à la pâte il lui donne les caractères convenables. Nous allons examiner successivement ces diverses manutentions.

Préparation des levains et de la pate. A chaque opération, le pétrisseur verse dans le pétrin le levain, sur lequel il coule la quantité d'eau que l'habitude lui fait juger nécessaire, et divise ce levain au moyen des mains, comme nous l'avons dit précédemment, après quoi il doit introduire dans cette masse liquide la quantité de farine destinée à fournir la pâte convenable. Cette farine descend de la *chambre à farine*, placée au-dessus du fournil, dans le pétrin, au moyen d'une manche en toile dont la partie inférieure s'ouvre dans le pétrin et que l'on relève en y formant une anse, quand on cesse de s'en servir; le plus ordinairement, on accumule dans une partie du pétrin une assez grande quantité de farine pour servir à plusieurs opérations, et au moyen d'une planche le pétrisseur en étend sur le fond du pétrin la proportion qui lui est nécessaire, et sépare le reste au moyen d'une *fontaine*, qu'il cale extérieurement avec de la farine pour empêcher qu'il ne pénètre de l'eau dans la masse,

qui formerait des agglomérations difficiles à détruire. Quelquefois, et ce moyen, beaucoup préférable, est surtout employé pour les pétrins mécaniques, on verse la farine au moyen d'une poche en fer-blanc, qui sert à la répandre dans le pétrin au fur et à mesure du besoin.

Le *délayage* étant opéré, le pétrisseur introduit peu à peu la farine en la délayant aussi et la mélangeant, à partir de la droite à la gauche du pétrin; lorsqu'il a agi successivement sur toute la masse, il recommence le même mode de travail de gauche à droite; ces opérations sont désignées sous le nom de *frasage* et *contre-frasage;* ensuite, l'ouvrier soumet la pâte à trois mouvements différents en pratiquant le *pétrissage:* il la malaxe pour mêler le plus exactement possible les parties qui la composent, en y ajoutant la quantité de farine nécessaire, la divise en six ou sept pâtons qu'il travaille successivement de la même manière, en la tournant fréquemment sur elle-même pour renouveler les surfaces, la saisit ensuite par parties en l'étirant, et travaille seulement la quantité qu'il peut tenir entre les mains; lorsqu'il a pétri ces diverses parties, il les réunit en une même masse, qu'il replie plusieurs fois sur elle-même; il la soulève à plusieurs reprises, et la jette avec force dans le pétrin; puis il la réunit à l'une des extrémités, ordinairement à gauche du pétrin, où il la met en *planche*.

Les diverses opérations que nous venons d'indiquer ont évidemment pour but d'opérer un mélange intime de la farine, de l'eau et du levain, et d'éviter qu'aucune partie de la farine ne reste en poudre sèche ou incomplétement saturée d'eau. Malgré les soins du pétrisseur, il arrive cependant souvent que des portions de farine s'humectent à l'extérieur, s'agglomèrent et forment comme une espèce de géode, dans lesquelles on trouve de la farine à peine humide; c'est ce qui constitue les *marrons* que l'on rencontre dans le pain, et qui n'offrent pas seulement l'inconvénient de présenter des noyaux désagréables dans la manducation, mais altèrent plus ou moins sensiblement le rendement de la farine en pain.

C'est en ajoutant successivement aux levains des quantités nouvelles d'eau et de farine que l'on arrive à la confection de la pâte destinée au tournage; on agit donc, à chaque levain, sur

une masse toujours croissante, et dès lors l'espace dans lequel s'opère le travail doit s'accroître dans un rapport convenable.

Dans les pétrins à bras, il est facile de limiter cet espace au moyen d'une *fontaine*, il n'en est pas toujours de même dans certains pétrins mécaniques dont nous aurons à nous occuper plus loin, et cette condition offre de grands inconvénients pour une bonne fabrication.

En effet, si le *levain* se trouvait étendu sur une trop grande surface, l'ouvrier le travaillerait plus difficilement, la pâte se refroidirait, et le trop grand contact avec l'air y déterminerait une trop forte transformation de l'alcool en acide acétique, toutes circonstances défavorables pour le résultat du travail.

Lorsqu'après avoir mêlé ensemble les quantités de levain, d'eau et de farine nécessaires pour une opération, le pétrisseur a terminé son travail sur la masse de pâte qu'il doit convertir en pains, il l'abandonne quelque temps en *planche*, après quoi il la *tourne*; pour cela il étend sur la table du pétrin des pâtons du poids nécessaire, les roule en les saupoudrant avec un peu de farine, et si le pain doit être fendu ou à *grigne*, appuie son bras sur la masse en la divisant en deux parties, puis retourne ce pâton et le place dans son *panneton*, dans lequel il l'abandonne pour qu'elle prenne de l'apprêt. Si la farine est de bonne nature, la pâte bien faite et la température convenable, les pâtons *poussent* beaucoup et uniformément; si, après que la surface s'est gonflée, elle s'affaisse dans une grande partie de son étendue, la farine est de mauvaise nature, ou bien elle renferme en mélange quelques substances, comme la fécule de pommes de terre, qui, ajoutées à la farine, présentent ce caractère d'une manière très marquée.

Aussitôt que le four est chaud et l'apprêt de la pâte suffisant, le brigadier ou *geindre* l'enfourne; pour cela il renverse chaque pâton sur une pelle en bois longue et étroite, et garnie d'un long manche, et les porte dans les diverses parties du four; comme la pâte adhèrerait à la pelle, on la fleure légèrement avec un peu de son, avant de renverser les pannetons. Si les pains doivent porter, comme ceux appelés *jockos*, plusieurs fentes, l'ouvrier pratique à leur surface, au moyen d'un couteau, des fissures profondes; pour produire les cavités que l'on remarque sur

d'autres, comme les pains ronds, il produit avec le pouce une forte dépression, etc. La pâte subitement portée à la température élevée qui règne dans le four, se dessèche un peu à la surface, les lèvres de la plaie ou la portion de pâte déprimée n'ont pas le temps de se souder ni de reprendre leur première forme, et dès lors les pains conservent toutes les modifications apportées à la surface de la pâte.

C'est aussi à ce moment que l'ouvrier marque les pains en appuyant à la surface une plaque de fer-blanc sur laquelle des lames du même métal tracent des chiffres; une poignée sert à tenir cet instrument.

Lorsque le brigadier enfonce avec quelque soin l'instrument dans la pâte, elle fournit une marque très distincte; mais comme il faut, pour des traits d'une faible épaisseur, que la pâte soit coupée, sans quoi elle se gonfle rapidement et les dépressions disparaissent, l'administration a cherché d'autres moyens de marquer qui soient susceptibles de fournir des résultats plus certains; mais jusqu'ici elle n'a pu en trouver qui réunissent la facilité et la bonne exécution dans un travail où la rapidité est un élément indispensable.

Des fours. Une sole circulaire formée de carreaux de terre cuite placés de champ, et recouverte d'une voûte, offrant à la partie antérieure une ouverture ou *bouche*, que l'on peut fermer au moyen d'une plaque en fonte de fer qui se place devant, à volonté, constitue le four. Au-dessus de cette ouverture se trouve une espèce de hotte en tôle communiquant avec la cheminée.

Pour chauffer ce genre de fours, le brigadier porte dans l'intérieur du bois long, très sec et refendu, qu'il y allume au moyen d'un peu de braise ou de bois enflammé. Il répartit son bois dans l'intérieur, de manière à en chauffer convenablement toutes les parties, et quand il y a brûlé la quantité nécessaire, il retire la braise qu'il fait tomber dans un étouffoir, et pour mieux se guider dans l'enfournement, il place quelques petits morceaux de bois bien secs et refendus, nommés *allume*, dans une caisse en tôle appelée *porte-allume*, qu'il transporte dans les diverses parties du four au moyen de sa pelle; pour enlever les fragments de braise, il se sert d'un balai et même d'un linge mouillé qu'il entortille sur celui-ci.

Le brigadier n'a pour guide, dans le chauffage de son four, que l'habitude; pour les premières fournées, il lui faut employer plus de bois que dans celles qui suivent; mais quelque soin qu'on lui suppose, quelle que puisse être son habitude, il est exposé à d'assez grandes variations dans la température.

Du reste, on s'aperçoit facilement que les diverses parties du four ne peuvent pas, en les supposant même uniformément échauffées, conserver cette uniformité de température : tandis que la *bouche* est ouverte pour l'enfournement, la partie antérieure se refroidit, et c'est précisément dans cette partie que le pain reste le moins long-temps; aussi, lors du défournement, le brigadier y en trouve-t-il souvent dont la cuisson n'est pas assez avancée, il les repousse sur la droite ou la gauche du four, désignés sous les noms de *premier* et *dernier quartier*.

Pour le système de four qui nous occupe, une amélioration d'une très grande portée consisterait à pouvoir opérer l'enfournement et le défournement dans un espace de temps très court. M. Selligue avait, pour parvenir à ce but, employé un moyen simple et très ingénieux, mais qui n'a pas été adopté, au moins à Paris; il consistait en une grille de la dimension de la sole du four, sur laquelle on plaçait les pains en pâte, et que l'on introduisait dans le four en soulevant seulement une garniture de la largeur et de l'épaisseur de la grille chargée de pain et que l'on replaçait ensuite de manière à tenir le four bien clos; le défournement s'opérait avec la même facilité, et tous les pains se trouvant ainsi enfournés et défournés en même temps, devaient être cuits de la même manière.

On a reproché à ce système de donner trop de chaleur à la partie inférieure des pains auxquels le grillage en fer communiquait facilement la température qu'il acquérait dans le four. Si cette objection était fondée, on aurait facilement surmonté cette légère difficulté; mais pour cet objet comme pour beaucoup d'autres améliorations dans la boulangerie, on a trouvé une si forte résistance parmi les ouvriers, que force a bien été d'abandonner la partie.

Long-temps avant, M. Coffin avait pris une patente pour un four perpétuel formé d'une sole vaste recouverte d'une longue voûte, chauffés l'un et l'autre par une circulation dans des conduits en

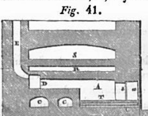
carreaux, fonte ou tôle; le feu était fait sur deux grilles latérales à l'embouchure. La pâte était placée sur une toile sans fin, qui la conduisait d'une extrémité à l'autre.

On a cherché aussi à maintenir une température plus uniforme dans les fours, en en superposant plusieurs; mais nous ne sachons pas que cette innovation ait offert beaucoup d'avantages, et la gêne que le service de semblables fours occasionne dans leur service explique bien l'abandon qu'on a pu en faire.

Four aérotherme. Le four construit sous ce nom par MM. Lemare et Jametel offre de très grands avantages par la régularité de son action; la circulation de chaleur sur laquelle il est basé donne lieu d'ailleurs à une économie de combustible, qui se fait surtout sentir sur de grandes manutentions auxquelles cet appareil est destiné; on se sert de coke pour le chauffage.

Fig. 41, coupe longitudinale; fig. 42, coupe transversale; les mêmes lettres indiquent les mêmes objets. A foyer, B ouverture du foyer fermée par deux portes *a b*, pour éviter la déperdition de chaleur; CE, réservoir d'air chaud entourant le foyer; DD, carneaux pour la circulation de la fumée; E, cheminée prise dans l'intérieur du mur; F, tuyau conduisant directement l'air chaud du réservoir dans le four; il prend naissance à la partie supérieure des galeries C, et s'élève jusqu'à la retombée de la voûte du four; R, tuyau de retour de l'air refroidi, partant du niveau de l'âtre et se prolongeant jusqu'au sol du réservoir d'air chaud; R, carneau d'air; S, four; T, cendrier; U, vide au-dessus du cendrier, servant de prise d'air pour les carneaux. Une chaudière placée au-dessus du four sert à échauffer l'eau nécessaire pour le travail.

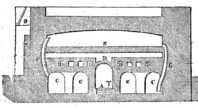
Fig. 41.



Récemment, MM. Mouchot ont pensé à envelopper la chaudière au moyen de plaques de tôle, de manière que la vapeur ne se répand plus dans la chambre placée au-dessus du four, qui peut alors servir d'étuve, d'une grande utilité dans beaucoup de circonstances.

Fig. 42. Quand on a allumé le feu sur la grille, la flamme circule dans les carneaux, et après avoir communiqué toute sa chaleur aux capacités latérales *cc* et à la galerie R, la fumée s'échappe par la cheminée E. L'air extérieur pénètre par la fente *a*, pratiquée au-dessous de la sole du foyer dans les capacités CC, divisée çà et là par des piliers en briques terminés en arceaux et servant à supporter la maçonnerie du four. Il pénètre ensuite par les tuyaux HH, placés à la partie supérieure du réservoir, à l'appareil, de là passe du four dans des conduits ménagés au-dessous de l'âtre et au-dessus des carneaux DD; il entre ensuite dans le conduit R, d'où il passe dans le four par des tuyaux qui débouchent près de la sole : l'air chauffé dans les galeries C monte par le tuyau F jusqu'à la voûte du four, et donne une température de 250 à 300° c.; les gaz refroidis et la vapeur se précipitent par le tuyau G dans le réservoir inférieur, où ils vont se réchauffer pour remonter par le tuyau F et circuler dans le four. Quelques pelletées de coke suffisent pour maintenir la température.

Fig. 42.



Chaque ouverture servant à la circulation de l'air est munie d'une tirette.

Le four n'étant chauffé que par de l'air, le pain est toujours parfaitement propre, et l'on peut y faire de 16 à 20 fournées de 170 kilog. par vingt-quatre heures.

Pour la cuisson de 3,130 kilogram. de pain par vingt-quatre heures, on ne consomme que 300 kil. de coke, tandis qu'il faudrait pour 24 fr. de bois.

La cuisson est toujours égale, ce qui ne peut avoir lieu dans les fours ordinaires.

Un thermomètre à tige extérieure indique la température, qui varie de 250 à 300°. MM. Mouchot ont adapté à ce four des becs à gaz qui permettent d'en éclairer toutes les parties avec facilité et sans jamais y introduire aucun corps étranger.

Four pour les navires. La nourriture habituelle des marins est

le biscuit, comme chacun le sait. On a souvent cherché à y substituer le pain, dont les avantages sont facilement appréciés; mais la difficulté de construire des fours du système ordinaire, et surtout celle de les chauffer avec du bois que l'on ne peut se procurer partout, et dont le volume rend d'ailleurs l'arrimage si difficile, ont éloigné de cette importante amélioration. Un officier du génie maritime, M. Sochet, a proposé, il y a quelques années, un four d'une grande commodité et qui peut être chauffé par toute espèce de combustibles, puisqu'il s'agit seulement d'élever extérieurement la température de l'enveloppe qui le constitue, et qu'alors, quelle que puisse être l'odeur développée par la combustion, elle n'offre aucune espèce d'inconvénient.

Ce four se compose d'un cylindre en fonte, ouvert antérieurement, et dont l'extrémité opposée est terminée par une portion hémisphérique; la partie antérieure sert à l'enfournement; elle est close au moyen d'une porte; une plaque en tôle servant à supporter les pains n'adhère pas au four, de sorte que l'on peut donner à celui-ci, au moyen d'une manivelle, un mouvement de rotation sur deux tourillons; le feu est fait sur une grille inférieure et le cylindre chauffé extérieurement; lorsque la température est convenable et le pain enfourné, on fait faire, à plusieurs reprises, au cylindre, un quart de révolution, et par ce moyen on amène la partie la plus chauffée du cylindre au-dessus ou au-dessous du pain pour dorer la croûte et achever la cuisson.

D'après les rapports des officiers de marine qui ont été chargés de vérifier les avantages de ces fours, 30 à 35 minutes suffisent pour chauffer le cylindre en fonte au degré convenable pour la cuisson, le pain peut être cuit en un quart d'heure, et les fournées peuvent se succéder à des intervalles à peu près égaux, et avec un four cuisant seulement à la fois six pains de munition, il serait possible de donner chaque jour ration entière de pain à l'équipage d'une frégate de premier rang, y compris le nombre quelconque de passagers, et avec une économie, qui, en prenant comme exemple le budget de 1831, se serait élevée à 36,000 sur 209,762 fr.

L'enveloppe en fonte employée par M. Sochet pourrait être remplacée par une construction moins conductrice, et permettrait un meilleur emploi de la chaleur.

Fig. 43, coupe verticale passant par l'axe; fig. 44, coupe ho-

Fig. 43.

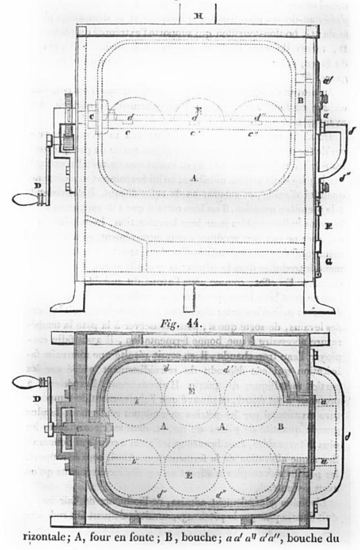


Fig. 44.

rizontale; A, four en fonte; B, bouche; *a a' a'' a'a''*, bouche du

four à penture et loquet; $b\,b'\,b''$, support du plateau sur lequel réposent les pains; $c\,c'\,c''$, traverses; $d\,d'\,d''$, plateau en tôle formé de trois pièces fixées sur les traverses par des tourniquets placés au-dessus pour rendre le montage et le démontage plus facile; C, boulon-tourillon qui supporte l'extrémité du plateau; D, manivelle avec roue et pignon; EE, pains; FF, porte du foyer; *g*, porte des conduits; H, cheminée munie d'un registre.

Au moyen de légères modifications, on voit que l'on pourrait utiliser ce four sur terre, où certainement il offrirait des avantages.

De l'action des métaux et de l'air sur la pate. Des pièces de fer plus ou moins nombreuses font partie de presque tous les pétrins mécaniques. On avait craint que ce métal n'exerçât sur la pâte deux actions nuisibles, en lui fournissant une certaine quantité d'oxide, et surtout en la refroidissant. Relativement à la première question, il est bien certain que s'ils sont tenus avec les soins indispensables pour leur bonne action, les pétrins mécaniques ne peuvent produire aucun inconvénient, en admettant même que de petites quantités d'oxide se trouvent accidentellement introduites dans le pétrin; la seconde action était plus à craindre. En effet, comme nous l'avons dit précédemment, la pâte ne peut bien lever que dans des conditions de température données; mais d'un autre côté, l'eau trop chaude détruit la force des levains, de sorte que si, pour conserver à la pâte la température nécessaire à une bonne fermentation, il avait fallu employer l'eau trop chaude, il en serait résulté une mauvaise fabrication qui eût dépendu du refroidissement opéré par les parties métalliques du pétrin. Heureusement, l'expérience a prononcé à cet égard, et prouvé que l'abaissement de température occasionné par les pétrins mécaniques renfermant la plus grande quantité de pièces de fer, et, dans les circonstances les plus défavorables, était beaucoup inférieur à celui qui donnerait lieu à une altération de la fermentation. Ainsi, sous ce rapport, les pétrins mécaniques n'offrent aucun des inconvénients qu'on avait redoutés.

L'opinion généralement admise, de l'influence de l'air introduit dans la pâte par le pétrissage, aurait également fait redouter

l'emploi de certains pétrins mécaniques que l'on regardait comme expulsant l'air, et leur préférer d'autres machines dans lesquelles la pâte était mise en contact plus immédiat avec l'atmosphère ; il importait donc de s'assurer si l'air était véritablement absorbé par la pâte dans le pétrissage, et si c'était à l'acide carbonique produit par la réaction des éléments de la farine qu'étaient dus ces yeux nombreux qu'offre le pain.

Pour y parvenir, des pâtes ont été préparées dans deux pétrins mécaniques, l'un comprimant et l'autre divisant beaucoup la pâte, et multipliant son contact avec l'air, clos avec beaucoup de soin, recouverts d'un châssis vitré, et portant chacun un tube de verre qui plongeait dans l'eau. Lorsque ces pétrins ont été mis en mouvement, non seulement l'eau ne s'est point élevée dans le tube par l'absorption de l'air des appareils, mais dès le commencement de l'opération il s'est dégagé du gaz carbonique.

D'une autre part, des quantités égales de pâte, préparées avec les deux espèces de pétrins que nous avons indiquées, travaillant à l'air libre et à bras, et prises dans les divers points de la masse, ont été délayées dans des cloches remplies d'eau renversées dans des vases convenables; le gaz carbonique ayant été absorbé par la potasse, on a mesuré la proportion d'air, qui s'est trouvée presque semblable pour chacune, ou du moins renfermée dans des limites qui indiquaient bien évidemment des pâtes tout-à-fait analogues.

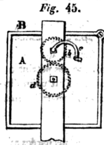
Ainsi l'air n'est pas la cause du levage des pâtes, et s'il exerce une action sur la panification, c'est seulement une action chimique, et les farines en renferment toujours une assez grande proportion interposée entre leurs parties, et le contact de l'atmosphère est toujours assez complet avec les pâtes pendant tout le travail qu'elles subissent, pour que le mode d'action des pétrins mécaniques ne produise pas un effet défavorable sous ce rapport.

Des pétrins mécaniques. Remplacer dans tout ce qui peut l'être facilement le travail de l'homme par celui des machines, a été le but trop constant d'une foule d'hommes doués de plus ou moins de génie, depuis trente ans surtout, pour que l'on n'ait pas cherché à faire ce genre d'application à la fabrication du pain :

des tentatives plus ou moins heureuses ont été faites à cet égard, et doivent être signalées.

Il paraîtrait qu'en Italie on a depuis long-temps fait usage de pétrins mécaniques, mais pour le pain de munition seulement. Nous n'en avons trouvé la description dans aucun ouvrage. En 1810, la Société d'encouragement pour l'industrie nationale proposa un prix pour la confection d'une machine de ce genre; ce prix fut décerné à M. Lembert, dont la machine fut désignée sous le nom de Lembertine. Sa construction est extrêmement simple ; une caisse quadrangulaire, fig. 45, mue sur un axe par le moyen d'un engrenage et d'une manivelle, reçoit le levain, la pâte et l'eau ; un volet à charnière formant l'un des côtés sert à la clore complétement. Le rapport fait au sujet de cette machine indique qu'en présence des commissaires on y a introduit le levain, l'eau *et la farine*, et qu'après avoir donné pendant cinq minutes un mouvement de va-et-vient, on a mis la machine en mouvement, et que 10 kil. de pâte environ ont été fabriqués en 15 minutes, que la pâte s'est trouvée de bonne qualité, et a fourni un pain comparable à celui qui se fabrique à bras.

Fig. 45.



Nous comprenons parfaitement l'emploi de cette machine très simple, mais il y a évidemment erreur dans l'énoncé du rapport; car nous ne concevons pas comment on peut obtenir une bonne pâte en mêlant à la fois les levains, l'eau et la farine. Si le levain n'a pas été d'abord bien délayé dans l'eau qui a été coulée, il ne peut se répandre également dans une masse de pâte consistante comme celle que l'on obtient en ajoutant toute la farine nécessaire à sa confection.

Le mouvement oscillatoire imprimé au pétrin produit le délayage; et quand ensuite on fait tourner la machine, la pâte abandonne successivement les parois auxquelles elle adhérait, s'étend en tombant sur celle qui forme momentanément le fond, et se travaille ainsi d'une manière assez exacte. Cependant, nous ne

voyons là aucune garantie contre le *marronnage* de la pâte; et l'ouvrier ne peut juger de son état sans arrêter l'appareil, défaut commun à tous les pétrins fermés. Du reste, cette machine extrêmement simple dans sa construction, et qui doit avoir besoin de peu de réparations, d'ailleurs très faciles, peut être aisément nettoyée dans toutes ses parties avec le *coupe-pâte*. Elle paraît être employée dans quelques pays.

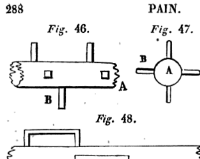
Un assez grand nombre d'autres pétrins mécaniques ont été successivement inventés. Nous ne nous astreindrons pas à les signaler par ordre de date, et nous n'insisterons que sur ceux qui peuvent réellement offrir de l'intérêt par le bon travail dont ils sont susceptibles.

Pour qu'un pétrin satisfasse aux conditions de son emploi, il est indispensable qu'il puisse travailler tout le levain; sans cela, il faudrait avoir deux appareils pour le même travail, ce qui est impossible dans la plupart des cas. Pour n'avoir pas fait attention à cette condition importante, plusieurs inventeurs ont fait des machines qui, satisfaisant peut-être assez bien à diverses parties de ce problème, ne suffisent pas pour la manutention.

On peut rapporter à deux types principaux les divers pétrins mécaniques inventés jusqu'ici : les uns mêlent les matières à confectionner et étirent la pâte, un autre la comprime; et comme l'opinion que l'action de l'air peut donner des yeux au pain était généralement admise par tous ceux qui s'occupaient de panification, plusieurs inventeurs ont par-dessus tout cherché à multiplier les surfaces de contact entre la pâte et l'air. Ce que nous avons dit précédemment prouve que l'action de l'air, à part l'influence sur la fermentation qui s'exerce toujours suffisamment dans les circonstances ordinaires, ne tend qu'à dessécher la pâte; circonstance qui peut avoir de l'avantage dans le cas où l'on aurait coulé trop d'eau, et qu'on ne pourrait ou ne voudrait pas ajouter de farine.

Dans la plupart des pétrins mécaniques, un axe horizontal est mis en mouvement par le moyen d'une roue dentée, d'un pignon et d'une manivelle. Sur cet axe sont établis diverses pièces destinées à tirer la pâte. Ce sont tantôt des dents droites, fig. 46 et 47,

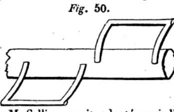
Fig. 46. *Fig.* 47. *Fig.* 48.



d'autres fois, des cadres à côtés droits, fig. 48, comme dans le pétrin de MM. Haize et Benier du Chaussois ; ou courbes, comme dans ceux de MM. Duguet et Noverre, fig. 49 et 50 ; des plans perpendiculaires à l'axe dans le pétrin Lasgorseix, fig. 51 ; ou une hélice comme dans le pétrin Ferrand, fig. 52. Dans ce dernier, l'hélice est divisée en deux parties, pour qu'il soit facile de placer au milieu une fontaine. Ces axes, armés comme nous l'avons indiqué, sont placés dans une caisse courbe à la partie inférieure, comme dans les pétrins de MM. Ferrand, Largorseix, Noverre, Duguet, ou dans un cylindre, comme dans ceux de MM. Haize et Benier. La partie supérieure de ce dernier se ferme de manière que l'appareil entier reçoit un mouvement de rotation.

Fig. 49.

Fig. 50.



M. Selligue avait adopté aussi l'usage d'un axe horizontal muni de pièces en fer formant une lanterne ; un engrenage à échelle *b*, fig. 53, permet de donner à la fois, au moyen de la manivelle, un mouvement de rotation à la lanterne *a*, et un mouvement alternatif au ber-

Fig. 51.

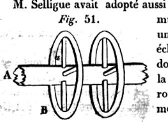


Fig. 52.

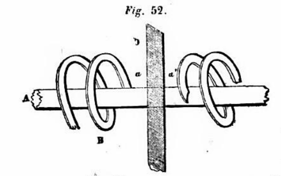
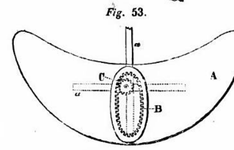


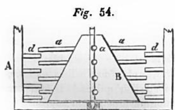
Fig. 53.



ceau A qui forme le pétrin.

M. David a suivi un système entièrement différent : son pétrin se compose d'un cuvier A, fig. 54, au centre duquel est placé un cône B, dont le sommet est fixé à des traverses placées sur les bords ; quatre peignes en fer *a* sont établis aux quatre points opposés sur le cône ; des peignes semblables, dont les dents se croisent avec les précédentes, sont attachés dans quatre points opposés de l'intérieur du cuvier.

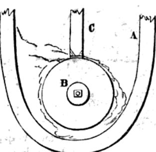
Fig. 54.



MM. Guy, dont le pétrin a été exploité par MM. Cavalier et Frère, ont fait usage d'un pétrin demi-circulaire A, fig. 55, au fond duquel se trouve placé un cylindre B, mû par un engrenage et une manivelle, et sur lequel vient s'appuyer une pièce de bois formant racloir C.

Enfin, M. Fontaine, modifiant la Lembertine, a peut-être établi le meilleur pétrin actuellement connu, à cause de sa grande simplicité. Au lieu d'une caisse quadrangulaire employée par Lembert, M. Fontaine fait usage d'un cylindre dans l'intérieur duquel on place deux larges barres en bois se croisant et qui étirent régulièrement la pâte : dans la boulangerie de MM. Mouchot, une roue de 3 mètres, mise en mouvement par deux chiens, et sur la circonférence de laquelle s'enroule une courroie agissant sur le pignon du pétrin, et opère un travail uniforme et parfaitement entendu. La force motrice pour la fabrication de 320 kil. de pain par 24 heures ne coûte que 20 fr. au lieu de 35 à 40 fr. auquel on arriverait par le travail ordinaire.

Fig. 55.



Ce pétrin fournit d'excellents résultats, mais l'expérience a prouvé à MM. Mouchot qu'il faut employer plus de levains que dans le travail à bras.

Après avoir donné une idée générale des divers systèmes des pétrins mécaniques, nous allons entrer dans quelques détails sur leur manière d'agir.

On s'aperçoit facilement que le mécanisme de ceux dans lesquels un axe horizontal est armé de bras, de plans ou d'hélices, soulevant la pâte, l'étire, l'expose au contact de l'air, qui tend à la dessécher, et exerce ainsi une partie de l'action que le pétrisseur imprime dans son travail. La machine de M. Ferrand produit un effet particulier : l'axe, pouvant recevoir deux mouvements de rotation inverses, la pâte est en outre refoulée d'une extrémité à l'autre du pétrin, ce qui lui procure nécessairement une modification particulière et avantageuse.

Dans le pétrin de M. Selligue, le mouvement de rotation de la lanterne et d'oscillation du berceau qui forme le pétrin, communiquent à la pâte un étirage et un refoulement également avantageux.

Mais dans ce dernier, il est très difficile de faire les *levains de première*, la lanterne agissant à peine sur une aussi petite masse de pâte.

Dans tous ces pétrins, lors du *délayage*, le mécanisme agit difficilement sur la matière liquide ; une partie de la pâte adhère toujours à l'axe du pétrin, et d'autant plus qu'elle devient plus *roide*, il faut la détacher avec le *coupe-pâte ;* la même manœuvre est nécessaire pour celle qui s'attache aux parois. Le nettoyage est difficile pour la plupart de ces pétrins, et dangereux même dans plusieurs, particulièrement dans celui de M. Haize.

MM. Ferrand et Lasgorseix ont imaginé, pour rendre le nettoyage facile, d'enlever l'axe avec une corde qui le tient suspendu pendant le temps nécessaire. Si la corde venait à se briser, des accidents très graves pourraient en être la conséquence ; et la commission qui avait été chargée de l'examen des divers pétrins mécaniques a été à même d'en être témoin.

Le nettoyage est toujours plus long dans ces divers appareils que dans les pétrins à bras ; pour le faciliter, M. Lasgorseix a ajouté à son pétrin un *refouloir* en fer attaché à un axe sur lequel on fait agir une corde mise en mouvement par la manivelle. Par son moyen, la pâte est conduite à une extrémité du pétrin pour être mise en *planche*.

Pour rendre le travail plus rapide dans les temps froids, et le retarder dans la saison chaude, M. Ferrand a formé le fond de son pétrin d'une plaque métallique entre laquelle, et un autre fond, on peut introduire de l'eau à une température convenable ; il a ajouté à son appareil des *fontaines* disposées sur le même système, et dans lesquelles on peut placer la pâte pour subir l'apprêt convenable. La commission a vérifié que l'eau chaude employée dans ces *fontaines* a produit une accélération d'apprêt, mais l'eau froide ne lui a pas offert de diminution d'effet.

Les pétrins de MM. Lasgorseix et Ferrand offrent encore ceci de particulier, qu'ils peuvent être divisés en deux portions par le moyen d'un diaphragme, de sorte que l'on peut y travailler à la fois deux pâtes différentes.

Dans un cas d'accident arrivé à quelque partie de la machine, tous les pétrins à axe horizontal pourraient être transformés en pétrins à bras en enlevant l'axe.

La construction du pétrin de M. David fait immédiatement apercevoir l'impossibilité d'y préparer les levains de *première*, et même la très grande difficulté d'y bien travailler ceux de seconde ; sous ce rapport, l'usage en serait très désavantageux, par la nécessité d'avoir un pétrin particulier pour faire les levains.

Il ne nous reste plus à parler que du pétrin de MM. Guy, plus connu du nom des exploitants du brevet, MM. Cavalier et Frère. Ses dispositions et son mode d'action sont tout différents des précédents. Pour y opérer le *délayage*, on se sert d'une griffe en fer fixée à l'extrémité d'un manche, et quand il est suffisant, on met en mouvement le cylindre; la pâte s'y attache et se lamine entre lui et le fond du pétrin, vient buter au long du diaphragme placé au-dessus, et s'y réunit en une masse remarquable par l'étirage et le refoulement qu'elle subit; un mouvement inverse de la manivelle fait passer la pâte du côté opposé, et ainsi de suite. Rien n'est plus facile que de détacher la pâte pendant toute l'opération, et de toutes les parties du pétrin, et de le nettoyer complétement à la fin du travail. En plaçant au milieu de la longueur un diaphragme perpendiculaire au cylindre, on peut travailler deux espèces de pâtes. En cas d'accident, ce cylindre pourrait être enlevé et le travail fait à bras; mais, il faut le dire, plus difficilement que dans les autres, parce que ce pétrin est plus profond; mais il serait facile de remédier à cet inconvénient, et la simplicité du mécanisme de l'appareil rend à peine possible la nécessité d'avoir recours à ce changement.

De tous les pétrins mécaniques, la *Lembertine* et le pétrin de M. Fontaine exceptés, celui de MM. Cavalier et Frère est le plus simple dans sa construction; ce n'est pas une machine, et quand le brevet sera tombé dans le domaine public, il n'est pas d'ouvrier qui ne puisse le réparer, fût-ce même un charron de village; c'est un avantage que l'on peut facilement apprécier. Malgré tous ceux qu'offre ce pétrin, une prévention très grave s'est attachée à son emploi, mais elle provient surtout de l'idée fausse que l'air était indispensable au levage de la pâte; le seul défaut qu'on puisse signaler consiste en ce qu'il travaille un peu moins rapidement que ceux de MM. Las-

gorseix et Ferrand, par exemple. Dans la marche ordinaire d'une boulangerie, le travail de la pâte est toujours assez accéléré pour fournir à la mise au four; mais dans une très grande manutention, la rapidité du pétrissage est d'une grande importance, puisque l'on peut cuire avec deux ou un plus grand nombre de fours à la fois ou alternativement.

Du reste, on s'était fait du travail des pétrins mécaniques une idée fausse en pensant que leur emploi supprimerait une partie des ouvriers; ce ne serait encore que dans une très grande manutention que l'on pourrait supprimer quelques garçons boulangers, parce que, pour tourner les machines, et si surtout elles étaient mises en mouvement par un moteur, un seul ouvrier exercé suffirait pour conduire le travail et enfourner; mais dans les boulangeries ordinaires, il faut toujours deux hommes pour le travail d'un four.

Sous le rapport de la propreté, aucun doute ne peut être élevé relativement aux avantages qu'offrent les machines sur le pétrissage à bras, car l'ouvrier ne touche la pâte que pour la mettre en *planche* et la *tourner*, et même, dans le pétrin de M. Lasgorseix, le refouloir opère le premier travail, tandis que dans le pétrissage à bras la sueur dont l'ouvrier est couvert pendant le travail extrêmement fatigant auquel il se livre découle de toutes parts sur la pâte qu'il met continuellement en contact avec sa poitrine et ses bras nus.

Comparaison du travail des machines et des hommes. Les pétrins mécaniques offrent beaucoup d'avantages relativement à la santé des ouvriers, auxquels ils épargnent de violents mouvements et des positions pénibles; en outre, ces hommes ne se trouvent plus continuellement enveloppés d'une atmosphère de poussière de farine, qui pénètre dans les voies pulmonaires et détermine des accidents particuliers.

Le temps employé pour la préparation de la pâte peut être diminué, ou du moins, dans le même temps, la pâte peut être mieux travaillée, car l'action de la machine est continue sur la plus grande partie de la pâte, tandis que le pétrisseur à bras partage sa pâte en 7 à 8 pâtons, qu'il ne travaille que le septième ou le huitième du temps que dure son travail; et à moins de supposer, ce qui paraît bien peu probable, que quelque temps de re-

pos soit nécessaire entre chaque façon que l'on donne aux pâtons, pour que les modifications qu'éprouve la pâte s'y développent d'une manière utile, certainement la pâte doit être plus uniforformément travaillée par les machines que par les bras de l'homme.

L'uniformité du travail est encore une conséquence du mode d'action des machines. Outre que la main de l'homme ne peut jamais atteindre toutes les parties de la pâte, il est impossible, tout en supposant la volonté la plus soutenue, que tous les pâtons soient travaillés exactement de la même manière ; ajoutons à cela que l'état de santé, l'état moral du pétrisseur, la mauvaise volonté, l'ivresse, etc., apportent de très grandes différences dans le développement des forces d'un individu, tandis qu'une machine effectue toujours le même travail, pourvu qu'elle soit tournée de la même manière, et ici les négligences et les modifications du moral ou du physique de l'ouvrier exercent une beaucoup moindre influence que dans le travail des pâtes.

Il est unanimement admis par les boulangers que le *bassinage* exerce une grande influence sur la bonne qualité du pain ; les ouvriers, que ce supplément de travail oblige à un nouveau développement de force à la fin d'une opération très pénible, l'ont abandonné ; au moyen des pétrins mécaniques, rien n'est plus facile que de profiter de son action, parce qu'il n'exige que quelques tours de manivelle de plus.

Le pain préparé au moyen des machines a généralement offert un caractère particulier qui semble annoncer un mélange plus intime, mais que les boulangers, habitués à ne pas trouver de différence dans leurs pâtes, avaient jugé d'une manière défavorable ; la mie est criblée d'une manière presque uniforme de petits pores, et n'offre que rarement ces larges ouvertures que l'on remarque presque toujours dans le pain travaillé à bras ; à notre avis, ce caractère est loin d'attester une fabrication défectueuse, et tout semble, au contraire, devoir faire penser que ces larges ouvertures, qui permettraient quelquefois l'introduction d'une noix ou même d'un œuf, attestent la présence d'un excès de levain dans ces points, et par conséquent un défaut d'uniformité dans le mélange.

La conséquence de tout ce que nous venons de dire au sujet

des pétrins mécaniques est facile à tirer, et nous pensons que si les machines jusqu'ici inventées n'ont pas réalisé tous les avantages que l'on peut en attendre, il n'en doit pas rester moins certain que l'on parviendra, au moyen de quelques modifications, à leur faire produire les effets les plus avantageux. Trois systèmes nous paraissent cependant laisser à peine à désirer, ceux de MM. Lasgorseix, Ferrand, et Benier du Chaussois, celui de MM. Cavalier et Frère, et le pétrin de M. Fontaine; et comme les deux derniers sont les moins compliqués, les plus faciles à exécuter et à réparer, nous n'hésitons pas à dire que, dans notre opinion, ce sont ceux qui offrent le plus d'avantages, et qui probablement seront employés quand on en reviendra à se servir des machines, que les garçons boulangers sont parvenus à proscrire des ateliers, et surtout quand toutes ces machines seront tombées dans le domaine public; mais ce sera surtout pour le travail d'une boulangerie ordinaire, et plus encore pour la préparation du pain dans les ménages, que le pétrin Cavalier offrira des avantages, tandis que les autres seront peut-être plus utiles dans de grandes manutentions, à cause de la rapidité de travail nécessaire dans cette condition particulière où il s'agirait de desservir plusieurs fours par le même pétrin.

Causes qui modifient le rendement de la farine. A. *Nature des farines.* Il est de toute évidence que cette cause doit exercer une grande action sur le rendement; et en effet, les blés diffèrent beaucoup entre eux; la nature des terrains où ils ont crû et le genre de culture exercent une grande influence sur leurs caractères; le degré de dessiccation varie beaucoup suivant l'état de l'atmosphère dans lequel ils ont été conservés et le temps qu'ils ont été gardés en greniers ou en silos; l'altération qu'ils ont éprouvée de la part des charançons et autres animaux modifie également leur nature. Le genre de mouture adopté, l'action de l'humidité sur les farines, leur état d'hygrométricité, exercent également une grande action, de sorte que des farines analogues en apparence peuvent offrir des différences très marquées, ce n'est donc que par des moyennes sur de très grandes masses que l'on peut procéder quand il s'agit de déterminer le rendement. Il est, par exemple, bien prouvé que les farines les plus

blanches obtenues par les procédés de mouture les plus perfectionnés sont celles qui rendent le moins à qualité égale.

B. *Mélange des farines.* A Paris, que nous prendrons toujours pour exemple dans ce qui suit, le pain est préparé avec des farines de même qualité de diverses localités, dont le mélange est opéré par le *pelletage*. Dans cette opération l'*évaporation*, c'est-à-dire la quantité de farine entraînée, varie suivant les soins, le temps et les dispositions de la chambre à farine.

C. *État hygrométrique des farines.* Les farines sont très hygrométriques, et suivant les localités où elles se trouvent placées et l'état de l'atmosphère, elles peuvent renfermer des proportions d'eau très variables dont l'influence sur le rendement est facile à apprécier.

D. *Évaporation pendant la manutention.* Lorsque la farine descend de la chambre dans les pétrins par le moyen de la poche, pendant le travail de la pâte, et surtout lorsque le pétrisseur jette avec force dans le pétrin la masse sur laquelle il opère, il se produit une *évaporation* considérable dont l'influence est également facile à comprendre.

E. *Uniformité et état de la pâte.* Si le mélange de la farine, de l'eau et des levains était parfait, la farine produirait, toutes circonstances égales d'ailleurs, le maximum de pain qu'il serait possible d'en obtenir; mais quelque soin qui puisse être apporté à cette partie du travail, la pâte n'est pas parfaitement uniforme dans toutes ses parties, et là où de la farine n'a pas été complétement saturée d'eau, là où il existe des marrons, par exemple, il peut y avoir des différences très marquées dans le rendement, surtout si on considère que des pâtons peuvent être plus travaillés que d'autres, et qu'outre le mélange plus exact, la réaction des principes y devient plus facile.

F. *Travail et apprêt de la pâte.* L'acide carbonique, l'alcool, et les autres produits qui proviennent de la réaction des principes de la pâte les uns sur les autres, affectent nécessairement le poids de la masse; et comme une pâte ayant plus d'*apprêt* perd davantage au four que celle qui en aurait moins, le rendement est très notablement altéré par cette cause, que peuvent faire varier une foule de circonstances.

G. *Proportion d'eau renfermée dans la pâte.* Suivant le degré

de *douceur* ou de *roideur* des pâtes, elles peuvent perdre plus ou moins au four, et il est impossible d'admettre que le pétrisseur, malgré l'habitude qu'on peut lui supposer, amène toujours sa pâte exactement au même état.

H. *Température du four.* Suivant la température plus ou moins élevée du four, la pâte est exposée à perdre des quantités très différentes d'eau. Saisie subitement par une température élevée, elle fournit immédiatement une croûte qui empêche l'évaporation, tandis que, abandonnée plus long-temps à l'action d'une chaleur moins élevée, elle se dessèche davantage et fournit une croûte plus épaisse. D'ailleurs l'action de la chaleur détermine entre les éléments de la farine des réactions qui modifient beaucoup la proportion des composés volatils qui se dégagent.

I. *Partie du four dans laquelle est placée le pain.* Il est de toute évidence que, dans le système de fours employés généralement, l'enfournement ayant lieu successivement, les pains ne se trouvent pas exposés à des températures uniformes, en admettant même, ce qui est à peu près impossible, que le four ait pu se trouver uniformément chauffé; aussi distingue-t-on par les noms de *premier et deuxième quartiers, cœur et bouche*, les points occupés par les pains, et remarque-t-on que leur degré de cuisson s'y trouve assez souvent différent, par exemple les pains *à bouche*, enfournés les derniers, ont fréquemment besoin de rester plus long-temps au four, pour cela le brigadier les retire d'abord pour se faire de la place et les porte ensuite dans un des quartiers, ordinairement le premier.

La déperdition de la pâte doit être modifiée par cette cause; cependant les expériences de Tillet, de l'Académie des sciences, faites en 1781 sur la demande du gouvernement, prouvent que les anomalies sur le poids des pains se présentent à peu près au même degré dans les diverses parties du four.

J. *Forme des pains.* La surface des pains exposée à l'action de la chaleur et par laquelle s'opère l'évaporation dépend de leur forme, et s'accroît dans une très grande proportion, en partant du pain rond et passant aux pains courts à grigne et aux pains longs, supposés de même poids; quant aux pains de luxe, la variété de leurs formes et de leur volume augmente à tel point

les causes de déperdition, qu'ils n'ont point été compris dans la fixation du rendement.

K. *Degré de cuisson du pain.* Dans les grandes manutentions, comme celles des hôpitaux, des prisons, de la guerre, le pain est cuit d'une manière uniforme et généralement peu, les caprices ou les goûts particuliers ne sont pas écoutés; mais dans les boulangeries particulières on est soumis aux volontés des pratiques, et des différences énormes s'offrent entre les degrés de cuisson qu'exige le public; la perte varie, sous ce point de vue, dans des limites très étendues et qui n'ont aucun rapport avec le premier travail, auquel on ne saurait comparer celui-ci.

L. *Quantité de pains mis au four* et *nature des pains.* Ici encore de grandes différences existent entre les fournées des grandes manutentions et celles des boulangeries particulières; dans le premier cas, les fournées sont sensiblement égales, formées de pains de mêmes formes qu'il est facile de placer; dans les seconds, les pains courts à grigne, les pains longs, les jockos, de 1 et 2 kilog., les petits pains de fantaisie sont placés à la fois dans le four; les distances sont plus difficiles à observer; certains pains sont plus éloignés et perdent davantage par l'exposition d'une plus grande partie de leur surface à l'action de la chaleur, d'autres se touchant produisent de la *baisure* et perdent une moindre proportion d'eau; dans beaucoup de cas, les pains offrant des dimensions différentes, et se trouvant exposés à l'action d'une température égale, éprouvent des pertes qui diffèrent d'autant plus que la fournée est moins forte, et par conséquent le four moins rempli.

Des déterminations précises ont été obtenues à ces divers égards par Tillet; nous nous contenterons de citer les résultats généraux auxquels il est arrivé.

18 pains pesés à 4 l. 10 o. de pâte, devant fournir 72 l. de pain, en ont donné, dans le premier quartier, 70 l. 12 o. 4 gr.; la différence entre le maximum et le minimum a été de 4 l. et 3 l. 13 o. 4 gr. pour deux pains seulement, les autres se trouvaient entre 3 l. 15 o. et 3 l. 14.

16 pains pesés au même poids ont donné, au deuxième quartier, 63 l. 1 o. au lieu de 64 l.; 1 pain pesait 4 l. 4 gr., 2 pe-

saient 4 l., 1 pesait 3 l. 13 o. 4 gr.; les autres étaient compris entre 3 l. 14 o. et 3 l. 15 o.

Au cœur du four, on a placé 12 pains, pesant en pâte 4 l. 9 o., 4 l. 10 o., 4 l. 11 o. et 4 l. 12 o. qui ont fourni les résultats suivants : pour les premiers, 3 l. 14 o.; pour les seconds, 3 l. 15 o., 3 l. 13 o. 4 gr. et 3 l. 15 o. 4 gr.; pour les troisièmes, 4 l., 3 l. 15 o. 6 gr. et 4 l.; pour les derniers, deux 4 l. 1 o. 4 gr. et un 4 l. 15 o. 4 gr. On aurait dû obtenir plus de 48 l. et le produit n'a été que de 47 l. 8 o.

Enfin à la bouche, 4 pains pesés à 4 l. 10 o., n'ont fourni que 15 l. 15 o., réparties en 4 l., 4 l. 1 o., 3 l. 15 o. 4 gr., 3 l. 14 o. 4 gr., au lieu de 16 l.

En résumé, pour 50 pains courts, on n'a obtenu que 197 l. 4 o. 4 gr., au lieu de 200 l.

Dans une deuxième expérience, 14 pains courts, pesés à 4 l. 10 o. de pâte, ont fourni, au premier quartier, 55 l. 4 o. 7 gr., au lieu de 56 l.; les différences maximum et minimum ont été de 4 l. 6 gr. à 3 l. 14 o. 6 gr.

12 pains de même poids de pâte ont donné, dans le deuxième quartier, 47 l. 14 o. 4 gr., au lieu de 48 l.; les poids extrêmes ont été de 4 l. 6 gr. à 3 l. 13 o. 6. gr.

Des pains pesés à 4 l. 9, 10, 11 et 12 o., n'ont donné que 4 l. 4 gr., 3 l. 15 o. 4 gr., pour les premiers; 4 l. 1 o. 4 gr., 4 l. 1 o. 2 gr. et 4 l. 1 o., pour les seconds; 4 l. 1 o. 7 gr. et 3 l. 2 o. 4 gr., pour les troisièmes; et enfin 4 l. 2 o., 4 l. 2 o. 3 gr. et 4 l. 2 o., pour les derniers.

6 pains de 29 pouces, placés au cœur du four et pesés à 4 l. 10 o. de pâte, ont donné 23 l. 2 o., au lieu de 24 l.; leur poids s'est trouvé entre 3 l. 14 o. et 3 l. 13 o.

1 pain *rond*, pesé à 4 l. 10 o. a donné 4 l. 2 o. 4 gr.

En résumé, les 45 pains de cette expérience ont fourni 180 l. 2 o. 4 gr., au lieu de 180 l.; mais il faut remarquer qu'il y avait 1 pain rond ayant donné plus de 4 l., et 6 pains pesés à plus de 10 o. de pâte.

Une troisième expérience a donné les résultats suivants :

18 pains, pesés à 4 l. 10 o. de pâte; ont fourni, au premier quartier, 69 l. 15 o. 2 gr., au lieu de 70 l.; 1 seul pain a pesé 4 l. 5 gr.; le minimum s'est trouvé de 3 l. 12 o.

17 pains, au deuxième quartier, 65 l. 4 o. 2 gr., au lieu de 68 l., aucun n'a pesé 4 l.; les maxima et minima se sont trouvés de 3 l. 12 o. et 3 l. 15 o. 4 gr.

12 pains longs de 4 l. ont donné 42 l. 1 o. 5 gr., au lieu de 48 l.; les maxima et minima ont été de 3 l. 10 o. et 3 l. 5 o.

5 pains de 2 l. longs, pesés à 2 l. 6 o., ont fourni 9 l. 2 o. 5 gr., au lieu de 10 l.

3 pains à soupe, ronds et plats, pesés à 4 l. 10 o. et 1 à 1 l. 6 o., ont donné : les premiers, 3 l. 3 o. 4 gr., 3 l. 4 gr., et le dernier, 1 l. 5 o. 3 gr.; le total a été de 7 l. 11 o. 3 gr., au lieu de 10 l. 8 o.

Au cœur du four, on a placé 2 pains pesés à 9 l. de pâte, qui ont fourni 15 l. 13 o., au lieu de 16 l., et 1 pain en couronne, pesé à 2 l. 6 o., qui n'a fourni que 1 l. 11 o. 2 gr.

Dans cette expérience, 58 pains, pesés en pâte à 211 l. 11 o. 3 gr., devant fournir 226 l., n'en ont donné que 211 l. 11 o. 3 gr.; la perte a été de 14 l. 4 o. 5 gr.

Comme le brigadier reporte souvent dans le four des pains qu'il ne trouve pas assez cuits, il était utile de vérifier la perte que la pâte pouvait subir dans cette nouvelle exposition à la chaleur : 1 pain bien cuit, pesant exactement 4 l., perdit en dix minutes d'exposition au cœur du four, 2 o., et en dix nouvelles minutes 1 o., de sorte que son poids fut réduit à 3 l. 13 o.

M. *Mélange avec la farine de substances étrangères employées comme moyen de falsification.* Toutes les fois que le prix du blé s'élève au-delà d'une certaine proportion, les farines se trouvent mélangées avec de la fécule de pommes de terre, des farines de haricots, de pois, de féveroles, etc., qui diminuent le rendement en même temps qu'elles modifient les qualités du pain. Cette cause, toujours flagrante, exerce nécessairement une grande influence sur le travail du boulanger, et comme jusqu'ici aucun moyen simple ne lui permet de reconnaître la nature du produit que lui fournit le commerce, il ne peut se soustraire à cette cause désastreuse de pertes.

On a quelquefois mêlé à la farine de la craie, de la pierre à plâtre en poudre très fine; il est facile de s'apercevoir quelle influence des substances semblables peuvent exercer sur le rendement.

De l'addition, a la pate, de sucre et de fécule ou de farine a l'état d'empois. En mêlant à la pâte une petite quantité de sucre, on détermine une fermentation plus marquée, et par conséquent la formation d'un pain léger et bien percé; mais la proportion doit être minime, car, au-delà, le pain acquiert une saveur sucrée, qui ne plaît pas généralement.

Toute espèce de sucre peut servir à ce but, mais, comme le moins cher, le sucre de fécule est employé de préférence, et comme il est souvent désigné sous le nom de *sucre* ou *sirop de dextrine*, de là est venu le nom de *pain de dextrine*, donné au pain dans lequel on a introduit cet agent.

C'est au moment du *délayage* que l'on ajoute le sucre; le travail se fait d'ailleurs exactement de la même manière.

La fécule de pommes de terre, comme nous l'avons dit, mêlée avec la farine, diminue le rendement du pain, et au-delà d'une certaine limite, par exemple au-dessous même de 20 0/0, fournit une pâte qui se conduit au four d'une manière particulière; d'ailleurs, au-delà de 10 0/0, cette fécule donne au pain une saveur particulière qui devient désagréable pour de trop grandes proportions; on peut cependant y en introduire une beaucoup plus grande quantité en la transformant en empois; la pâte se conduit alors très bien au four, et plusieurs personnes ont même prétendu augmenter ainsi le rendement. Dès long-temps déjà Colqhoun avait ainsi employé la gelée d'amidon ou de fécule, et Pleischl avait fait servir ce moyen à l'amélioration du pain préparé avec des farines provenant de blés germés. Postérieurement, des brevets furent pris pour le même objet; on voulut même prouver que le pain préparé avec la farine de *riz*, dont une partie réduite en empois, serait très avantageux, parce qu'il contiendrait plus d'eau, que l'on regardait comme y existant à un état particulier; enfin, dans ces derniers temps, M. Chevallier a repris ce procédé pour faciliter dans les années mauvaises le mélange d'une grande quantité de fécule de pommes de terre avec la farine de froment. Mais, quel que soit le mode suivi pour cette introduction, le pain a toujours une saveur particulière, quand on outre-passe une certaine proportion, et, malgré qu'on en ait dit, le rendement n'est pas augmenté.

Préparation du biscuit de mer. La pâte de cette espèce de

pain se pétrit extrêmement *roide*, de sorte que le travail des bras ne suffit pas pour l'achever ; autrefois, et peut-être encore dans certains cas, opère-t-on ce pétrissage avec les pieds ; mais il est facile de réussir avec une pièce de bois formant levier, que l'on fait agir sur la pâte par élévation et abaissement alternatifs. La pâte est divisée en pâtons, que l'on aplatit et que l'on expose à l'air froid ; après quoi on les porte au four pendant deux heures et à une température inférieure à celle qui cuit le pain. Lors de l'enfournement, on pratique à la surface un assez grand nombre d'ouvertures avec un instrument en fer, pour éviter que la pâte ne lève.

Lors de la glorieuse expédition d'Alger, M. D'Arcet proposa de faire entrer de la gélatine, de la viande et du sang dans les biscuits destinés à l'armée. 300,000 furent préparés par ce moyen et embarqués dans des caisses distinctes ; il eût été facile de s'assurer de leur action comparative ; mais le coup de mer qui assaillit la flotte et obligea de jeter les colis à la mer, qui les porta vers le rivage, rendit une comparaison rigoureuse impossible ; cependant, comme la saveur de ces biscuits les faisait distinguer, on s'aperçut facilement qu'ils étaient recherchés du soldat.

100 kil. de viande de boucherie désossée peuvent fournir 8 kil. de graisse de pot bien aromatisée, 400 biscuits *au bouillon*, 300 *à la gélatine*, et 1,200 *à la fibrine*, renfermant chacun 10 gr. de matière animale *sèche*.

Un bœuf fournissant terme moyen 350 kil. de viande, pourrait donner 6,550 biscuits animalisés.

De l'alcool obtenu dans la cuisson du pain. L'alcool qui se produit dans la fermentation du pain se dégage pendant la cuisson ; le recueillir pourrait être une addition utile à la préparation du pain : il suffit pour cela d'adapter à la voûte ou *chapelle* du four des conduits qui communiquent avec un serpentin. En Angleterre, cette opération a pu être faite avec avantage, parce que la loi n'ayant pas prévu ce mode de production de l'alcool, il ne s'est pas trouvé frappé d'un droit ; mais en France le droit s'exerçant sur la production, quel que soit le procédé employé, les frais nécessaires pour condenser et rectifier cet alcool, joints au droit à payer, l'emportent sur la valeur du produit.

Proportion de pain rendue par la farine. S'il ne s'agissait que d'exprimer cette proportion d'une manière générale, on pourrait dire que la farine de bonne qualité fournit à peu près 3 pour 2, et c'est peut-être de cette manière qu'il faut entendre un passage de Pline; mais, soit par la différence des farines actuellement employées, soit par celle du pain dont le degré de cuisson pouvait être bien différent de celui que l'on adopte généralement maintenant, la quantité de pain que l'on obtient de nos jours diffère beaucoup de cette donnée.

Ce ne peut non plus être d'une manière générale que ce résultat soit exprimé; car les farines obtenues avec le même blé, mais renfermant plus ou moins de son, doivent rendre des quantités inégales de pain, et cette proportion serait très différente, si on comparait des pains de *pâte ferme*, comme ceux que l'on mange dans beaucoup de localités, et le pain léger de nos grandes villes, et surtout de Paris. Enfin, les indications générales peuvent avoir été données d'après des pains d'une forme toute différente de celle que l'on prépare dans les grandes villes, et l'influence de cette cause serait telle que pour la même espèce de farine, des pains ronds de forte dimension et des pains *courts à grigne*, sur lesquels on a particulièrement opéré dans les déterminations de rendement, on obtiendrait des nombres très différents, abstraction faite de toutes les causes secondaires de variations que nous avons examinées en détail.

Dans les campagnes, chacun fait le pain nécessaire à la nourriture de sa maison; mais dans les villes surtout populeuses, des boulangers se livrent à cette espèce de fabrication, qui constitue un commerce important par son étendue à cause de l'indispensable nécessité de l'aliment qui en fait la base.

L'administration municipale n'a aucune intervention à exercer dans le premier cas, la préparation du pain fait partie de l'économie des ménages; dans le second, elle s'interpose entre le fabricant et le consommateur pour tenir en balance deux intérêts opposés; car s'il est juste que le prix d'un produit qui fait la base de l'alimentation soit renfermé dans de justes bornes, d'un autre côté, il ne l'est pas moins que le consommateur ne reçoive que la quantité de pain que le prix des farines et celui de la manutention déterminent nécessairement. Une surélévation du

prix du pain porte un trouble grave dans l'état de la population; un abaissement au-dessous de sa valeur ruine une classe nombreuse, à laquelle est dû, dans les habitudes des grandes villes, un des plus importants avantages de l'état de société, la certitude de se procurer sans peine un aliment indispensable. Il faut donc que le consommateur reçoive la quantité de pain équivalente au prix qu'il consacre à son acquisition, et que le producteur reçoive à son tour le prix d'un travail qui tourne à l'avantage général, et qui l'expose à de grands dangers dans toutes les circonstances où quelque cause de perturbation est jetée dans le sein de la société. En effet, dans tous les troubles civils, on voit les boulangers exposés aux dangers les plus pressants de la part des populations qu'un besoin impérieux pousse à se procurer l'aliment nécessaire à leur existence, et qui exercent souvent leurs violences contre ceux qu'elles regardent, à tort, comme la cause d'une partie des maux qu'elles souffrent.

Pour traiter cette importante question sous toutes ses faces, il faudrait donner à cette partie de notre article une étendue beaucoup plus considérable que celle qu'il nous est possible d'y consacrer; nous tâcherons cependant de ne rien omettre de ce qui est nécessaire pour l'éclairer, et nous discuterons ensuite les règlements relatifs à la boulangerie, en tant qu'ils ont rapport à la question qui nous occupe.

Le rendement fixé par l'administration pour le sac de farine a varié de 104 pains en 1811, à 102 en 1818, 1821 et 1830; il est regardé par elle, non comme une moyenne, mais comme un *minimum* avantageux pour le boulanger, qui, suivant l'administration, doit en obtenir 106 au moins; cependant les données qui ont servi de base à cette fixation sont loin d'être d'accord; car on admet tantôt un maximum de 107 à 108 pains, d'autres fois celui de 105, et le minimum de 100, d'où la *moyenne se réduit à 102 pains* 1/2, ce qui fait évanouir le bénéfice de 4 pains admis par l'administration lorsqu'elle fixait le rendement obligé tantôt à 104, tantôt à 102 pains.

Les données sur lesquelles l'administration s'est fondée sont fautives, en ce qu'aucune comparaison ne peut être établie, comme nous l'avons dit précédemment, entre le pain des grandes manutentions et le pain bourgeois, et que dans la plupart des cas,

on est parti des premiers pour les déterminations à opérer, et que parmi les expériences faites pour fixer le rendement, il en est qui sont affectées de plusieurs erreurs qu'il eût été possible d'éviter.

Pressée par les réclamations incessantes de la boulangerie, l'administration a fait exécuter en 1832 de nouveaux essais qui en ont prouvé la justesse; mais on a toujours objecté aux résultats qu'elles ont fourni une fin de non-recevoir tirée de ce que l'ouvrier peut produire plus ou moins suivant sa volonté, et que l'on est toujours soumis à son action.

Nous sommes loin de regarder cette objection comme fondée pour les expériences auxquelles nous avons pris part; mais en l'admettant avec tout ce qu'elle peut avoir de force, nous n'en tirerons pas moins cette conséquence, qu'une détermination rigoureuse est devenue nécessaire pour régler des intérêts aussi importants, et que de deux choses l'une, ou il faut, si on veut avoir un rendement invariable, abaisser celui qui est admis, puisque diverses données prouvent qu'il est trop élevé, ou l'on doit faire annuellement des expériences pour déterminer celui qui devra être exigé avec les blés de chaque récolte.

Au surplus, si les expériences faites directement se trouvaient, comme on le prétend, entachées d'erreurs provenant du fait des boulangers, il est un résultat qui ne peut tromper, c'est celui qui a été procuré par des expériences indirectes et qui tendaient à fournir un *maximum*. Ces expériences furent faites en 1830 et 1831, pour la comparaison entre le pétrissage à bras et le pétrissage mécanique. Les pétrisseurs voulaient prouver que le mode qu'ils suivent était supérieur à l'action des machines; les mécaniciens s'offraient de démontrer que leur procédé l'emportait de beaucoup, et à un tel point que l'un d'entre eux prétendait faire absorber à la farine au-delà de 1/5 d'eau en sus de celle qu'elle prend sous la main du pétrisseur; des efforts vraiment extraordinaires ont été faits par chacun pour assurer le triomphe de son système; cependant on est arrivé à ce résultat, pour *huit expériences faites chacune sur* UN *sac de farine pesé net à* 156 *kilog.* 500, que le rendement a été moindre de CENT UN PAINS COURTS A GRIGNE.

Un fait semblable parle de lui-même, et fournit une preuve beaucoup plus forte que tous les résultats directs ne pourraient en présenter.

Les résultats de cette suite d'expériences ont été consignés dans le rapport d'une commission nombreuse dont nous étions l'organe, et qui a été publié dans le n° de janvier 1839 des *Annales d'hygiène* (1).

Nous ne pouvons pas aller plus loin sans répondre à une autre objection, tirée de ce que le prix du pain n'est pas fixé d'après le *rendement* seulement, et que l'administration passe au boulanger une somme pour frais évalués d'après les mercuriales. Ces Mercuriales sont basées sur des données qui laissent beaucoup à l'arbitraire, parce que pour les établir on est obligé de discuter la nature des farines qui doivent entrer dans le calcul; et la base essentielle, le *rendement*, étant évidemment fautive, toutes les déterminations dont elles forment l'un des éléments sont entachées d'inexactitudes. D'ailleurs le rendement, *en le supposant exact*, est basé sur des pains *courts à grignes* de 2 kilog., et une très grande partie du pain qui se fait à Paris et dans les grandes villes offre des formes variées, d'où l'on arrive à ce remarquable résultat que, comme la pâte perd au four un poids proportionnel à sa surface, pour que les pains pèsent le poids exigé, *quelle que soit leur forme*, *il faut employer d'autant plus de pâte pour obtenir un pain que sa longueur sera plus grande*, *et alors* LA CLASSE PAUVRE PAIE SON PAIN D'AUTANT PLUS CHER, *comparativement à la classe riche*, *que celle-ci exige des pains plus variés de formes;* résultat qui étonne l'imagination, et ne peut s'accorder avec les notions de justice sur lesquelles repose une sage administration.

Pour obvier à cet inconvénient, on avait admis une *tolérance proportionnelle*, seul moyen de sortir de la fausse position à laquelle la précédente détermination conduisait nécessairement; cette tolérance, d'abord ostensiblement reconnue, puis seulement admise, a été récemment supprimée; les tristes résultats auxquels cette dernière mesure a conduit ont trop souvent occupé l'attention pour que l'administration ne se trouve pas dans

(1) A Paris, chez J.-B. Baillière, rue de l'École de Médecine, 17.

l'obligation de s'occuper des justes et incessantes réclamations de la boulangerie.

Tous les faits prouvent l'impossibilité d'obtenir des pains de même poids, quoique la pâte ait été pesée à un poids semblable, ce ne peut donc être que sur des *moyennes* établies par la pesée d'une ou plusieurs fournées, que l'on peut déterminer la fraude dont les boulangers peuvent se rendre coupables (en admettant le *rendement* que nous avons prouvé être inexact) ; mais comme le consommateur a droit à obtenir la quantité de pain qu'il paie, et que la *valeur nominale* du pain qu'il achète ne la lui garantit qu'à un degré approximatif, la vente du pain au poids serait le seul moyen de parer à tout inconvénient. Ce n'est pas d'aujourd'hui que cette proposition a été faite. C'est également depuis de longues années que de nombreuses et continuelles réclamations sont élevées par les boulangers contre les peines auxquelles ils sont fréquemment soumis ; il serait temps de ne plus laisser aucune portion de la question indécise et livrée à l'arbitraire.

D'après les règles adoptées par l'administration, les bénéfices d'un boulanger, cuisant par jour 3 sacs de farine, serait de 17 fr. 62 c., en *admettant* 106 *pains fournis par le sac, dont on ne compte que* 102 *au boulanger*. La *moyenne* n'étant au plus que 102 pains 1/2, comme beaucoup de données obtenues par l'administration le lui prouvent, ce bénéfice se réduirait à 10 fr. 42 c. ; et des faits positifs ayant prouvé que 102 pains étaient même un *maximum*, on aperçoit immédiatement à quel taux s'élèvent les bénéfices, en admettant toujours que les farines soient pures de tout mélange.

Nous ne pouvons mieux terminer cette discussion que par une citation du mémoire de Tillet.

« L'exercice d'une loi générale et des règlements qui en découlent est sans doute que tous ceux qui s'y trouvent assujettis puissent l'exécuter, et que la mauvaise foi soit obligée de chercher des prétextes pour l'enfreindre ; une loi coactive, qui, malgré ses apparences, capables d'en imposer, est prise en défaut sur ce point essentiel, attaquable par elle-même, ne subsiste qu'au milieu des abus, et si un homme fidèle à ses devoirs s'y soumet d'abord, au hasard de blesser ses intérêts, il ne tarde pas à sentir que la loi est impraticable dans la rigueur avec laquelle on la lui

prescrit, il s'en écarte peu à peu, et finit par voir dans la loi même la raison de s'y soustraire.

» Ou il est possible au boulanger de faire une fournée de pains, soit de la forme ordinaire, soit plus longs, portés au degré de cuisson nécessaire, qui au sortir du four pèsent quatre livres juste, ou il lui est impossible de répondre de cette précision pour chaque pain qui sortirait du même four et au même instant. Le règlement de Paris est fondé sur la première de ces propositions, et l'expérience, plus forte que la loi, plus décisive qu'un règlement, s'accorde avec la seconde.

» Il est donc nécessaire que tout règlement ait sa base dans l'expérience; sans cette condition, il tombe bientôt lui-même, ou s'il subsiste par vue d'intérêt, il fournit sans cesse matière à de justes réclamations.

» Mais il naîtra, dira-t-on, des abus de la liberté dont jouiront les boulangers d'avoir chez eux des pains faibles à côté d'autres du poids prescrit; le boulanger n'avertira pas l'acheteur de cette inégalité de poids, et celui-ci, de bonne foi, prendra celui qui lui est présenté.

» Nous convenons qu'il le prend aujourd'hui avec cette confiance, et souvent à son désavantage, parce qu'il suppose qu'on veille pour lui, et qu'une plainte de sa part aurait peut-être des suites qui l'affligeraient.

» Au lieu que le même acheteur, ne pouvant ignorer que, par un règlement nouveau, il doit veiller lui-même à ses intérêts, s'en occupera nécessairement, ou les négligera sans avoir à se plaindre du boulanger.

» Au reste, les abus sont presque toujours à côté des meilleurs règlements; le point le plus important d'une loi, nous le répétons, c'est qu'elle *porte sur une base fixe et qu'elle soit d'accord avec les faits qu'on lui donne pour appui;* alors s'il naît des abus, comme il faut s'y attendre, on tâche de les corriger, mais en *en revenant toujours à cette loi invariable, fondée sur l'expérience, et dont on ne peut, sous aucun prétexte plausible, éluder l'exécution.* »   H. GAULTIER DE CLAUBRY.

PAINS A CACHETER. (*Technologie.*) Nous n'avons que quelques mots à dire sur ce genre de fabrication.

La pâte des pains à cacheter ordinaires se fait avec de belle

farine délayée avec de l'eau pure et froide, pour en former une bouillie claire que l'on verse dans des moules semblables aux *fers à gaufrer* chauds, que l'on a graissés avec un peu d'huile ou de beurre pour empêcher l'adhérence de la pâte; la plaque mince retirée du moule est découpée au moyen d'un emporte-pièce.

Les pains à cacheter sont tantôt blancs, tantôt colorés de diverses teintes. Si le CARMIN n'était aussi cher, il serait toujours employé pour teindre les pains à cacheter en rouge; mais on le remplace la plupart du temps par une décoction de bois de Brésil, à laquelle on a ajouté de l'alun. Le bleu s'obtient au moyen de sulfate d'indigo traité par l'alcool; le jaune, avec le safran; le noir, en se servant de sulfate de fer et de noix de galle; les couleurs composées, avec des mélanges des couleurs précédentes.

Il est important de ne faire entrer dans la composition de pains à cacheter aucune substance vénéneuse, parce que non seulement on les humecte sur la langue, mais fréquemment on les avale entiers ou par fragments. La belle teinte du *vert de Schwenfurt* l'a fait employer depuis quelques années; mais on ne saurait trop en prohiber l'usage pour ce genre d'application.

Des pains d'une espèce particulière ont attiré, il y a quelques années, l'attention; ils sont transparents. On les obtient en fondant de belle *gélatine* dans une quantité d'eau suffisante pour que le liquide solidifie par le refroidissement; on coule cette dissolution sur une glace chauffée au moyen de vapeur d'eau, légèrement enduite d'huile ou de beurre, et renfermée dans un cadre d'une hauteur donnée par l'épaisseur de la lame que l'on veut obtenir; quand on a coulé dans le moule la liqueur gélatineuse, on pose sur le cadre une glace semblable qui fait sortir l'excès de matière; la feuille obtenue est découpée à l'emporte-pièce.

PALIER. (*Mécanique.*) En mécanique, on désigne par ce nom une espèce de support, composé d'une semelle S en fonte, d'un chapeau C aussi en fonte, et de deux coussinets C′C′ en bronze. Voy. fig. 56.

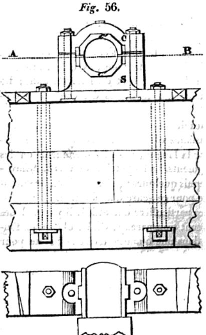
Cette pièce qui reçoit et maintient en place les tourillons et collets tournés des arbres de rotation, est assez connue pour que

nous nous dispensions de décrire toutes les formes qu'elle peut recevoir, et qui ne doivent pas différer essentiellement de celle que nous avons représentée.

Il existe plusieurs conditions pour qu'un palier remplisse d'une manière satisfaisante les fonctions auxquelles il est destiné.

Il doit, en premier lieu, être inébranlable. On sait, en effet, par une expérience de tous les jours, qu'un palier qui vacille occasionne une perte de travail dynamique, et que, si la pression exercée par l'arbre de rotation est fort grande, le coussinet ne s'appliquant pas constamment sur toute sa largeur, ne supporte l'effort que sur quelques uns de ses points. Il en résulte un frottement si considérable, que le coussinet ne tarde pas à s'échauffer, malgré l'application la mieux soutenue de l'huile destinée à le lubrifier. L'échauffement diminue alors notablement la cohésion, et le bronze se rode aussitôt.

Fig. 56.



Dès que ce fâcheux effet a commencé, le mal s'aggrave rapidement, parce que le tourillon se chargeant de bronze en poussière impalpable, et l'enduit devenant plus épais, le frottement prend un redoublement d'intensité; aussi, quand on n'arrête pas sur-le-champ les progrès du rodage, voit-on le coussinet se pulvériser entièrement, ou du moins éprouver, en une heure, un

user plus considérable que pendant une année entière de marche régulière.

Aussitôt donc que l'on s'aperçoit qu'un coussinet s'échauffe, et que le tourillon se charge d'une teinte cuivreuse, on doit arrêter la machine et caler exactement le palier; on délivre d'ailleurs le tourillon du bronze qui y adhère, en l'huilant abondamment et en le faisant tourner après l'avoir saupoudré de fleur de soufre. Cette substance, qui ne semble pas mordante, suffit cependant pour détacher le cuivre. On parvient à nettoyer entièrement le tourillon en l'essuyant fréquemment, remplaçant à chaque fois l'huile et la fleur de soufre et prolongeant cette opération aussi long-temps qu'il est nécessaire. Dans quelques cas, on peut démonter et nettoyer à part le coussinet et le tourillon; mais, pour les gros rouages, on préfère suivre la méthode que nous venons d'indiquer, et qui permet d'opérer pendant la marche de la machine ou de l'usine.

Les inconvénients que nous venons de signaler empêchent que, dans beaucoup de cas, on se serve avec avantage des paliers dont les coussinets peuvent s'élever ou s'abaisser au moyen de vis, pour se conformer aux exigences de la pose des pièces, et aux variations de niveau qui proviennent des tassements. Quelques mécaniciens vantent cependant des appareils de ce genre, et assurent s'en être bien trouvés. Je préfère le palier fixe, dans les cas où le poids supporté par le coussinet est considérable; mais alors on se réserve le moyen d'élever ou d'abaisser le palier à volonté, en mettant sous la semelle en fonte une autre semelle mobile en bois, que l'on change ou que l'on amincit lorsqu'il est nécessaire.

On peut d'ailleurs se donner la possibilité d'avancer ou de reculer le palier dans le sens longitudinal, sans nuire à sa fixité, en embrévant sa semelle, comme le représente la figure, dans le sommier en bois ou dans la pierre qui le supporte, et le maintenant à la place convenable par des coins bien serrés à coups de maillet. Les boulons qui traversent la semelle servent d'ailleurs à l'assurer complétement.

Lorsqu'un palier doit être posé sur une maçonnerie, il est à propos que la pierre qui le supporte soit fort longue et fort large, et souvent même, au lieu de cette pierre, on établit sous le pa-

lier, comme le représente la figure, un sommier en bois d'un fort équarrissage. On a soin d'ailleurs, si les ébranlements doivent être considérables, de saisir plusieurs assises au moyen des boulons qui fixent le palier et le sommier sur la maçonnerie. On perce à cet effet ces assises avec une aiguille de mineur, d'un trou d'un diamètre plus grand que celui des boulons, afin de pouvoir y faire passer le renflement qui contient le trou dont leur tête est percée. Dans ce trou, on passe une forte goupille, et mieux une clavette rectangulaire, appuyée sur une rondelle, et l'on voit aisément, comme le représente la figure, que tout le système jouit d'une grande solidité.

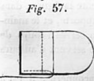
Pour augmenter cette solidité, quelques personnes pratiquent des ricochets dans les lits des assises; mais ce surcroît de main-d'œuvre, comme l'a fait observer M. Sganzin dans son cours de construction, empêche que la juxtaposition des pierres et le fichage du mortier soient aussi parfaits, ce qui le rend sinon nuisible, du moins à peu près inutile.

On peut, dans la figure que nous avons tracée, remarquer que les deux coussinets sont contenus par les parois de la semelle; on en use ainsi pour empêcher le chapeau de ballotter. On voit aussi, dans le plan, que le coussinet doit désaffleurer la fonte, afin d'empêcher la portée de l'arbre tournant de frotter contre cette même fonte pendant le mouvement de rotation.

Il est un moyen fort simple d'ajuster parfaitement ces coussinets, c'est de les fondre d'un seul morceau, d'aléser l'œil en donnant le diamètre convenable, et de scier la pièce.

Le graissage exact est indispensable, non seulement pour prévenir les pertes de travail dynamique qui seraient la suite d'un frottement rude entre les surfaces mal lubrifiées, mais encore pour empêcher l'échauffement et le rodage dont nous avons parlé. On y réussit par une infinité de moyens. Quelques personnes emploient la graisse, d'autres le suif, d'autres le lard appliqué sur les tourillons en guise de chapeau; mais rien ne nous semble préférable à l'appareil que représente la fig. 57 et qui consiste dans un petit vase de fer-blanc rempli d'huile attaché au-dessus du palier. Un, deux, ou trois fils de coton,

Fig. 57.



dont on détermine la grosseur la plus convenable au moyen de quelques expériences, plongent dans cette huile, remplissent par l'effet de la capillarité l'office de siphons, et versent peu à peu, dans le réservoir du chapeau, l'huile qui se trouve ainsi constamment et régulièrement fournie. Ce petit appareil prévient bien des accidents causés par la négligence des ouvriers préposés au graissage, et il suffit de veiller à ce qu'il soit constamment entretenu en bon état.

Lorsque la poussée ne s'exerce pas de haut en bas, on doit disposer le palier de manière que la résultante des pressions qu'il éprouve pendant la marche soit à peu près perpendiculaire à la semelle. On évite ainsi de tourmenter le chapeau et les boulons, qui ne doivent servir qu'à écarter la poussière, ou tout au plus à maintenir l'arbre tournant et à l'empêcher de se déplacer par l'effet de son poids, lorsque l'usine est arrêtée et que la résultante des pressions ne s'applique plus sur le coussinet qui garnit la semelle. C'est ainsi que l'on voit un grand nombre de paliers fixés horizontalement sur des entretoises ou des chevêtres, dont la position est déterminée par les considérations que nous venons d'exposer.

Depuis quelques années on a supprimé les coussinets en bronze de certains paliers qui ne supportent pas de grands efforts. Ces paliers rendent d'assez bons services, quand on peut empêcher les surfaces frottantes de s'altérer; mais comme les arbres qui sont peu pressés tournent ordinairement fort vite, la moindre négligence occasionne l'échauffement et le rodage avec plus de facilité que quand les coussinets sont en bronze. Nous ne pouvons donc voir un perfectionnement dans cette modification, suggérée par le désir de l'économie. J.-B. Viollet.

PALIER. Voy. Escalier.

PALONNIER. (*Charronnage.*) Le palonnier est, dans le train d'une voiture attelée de deux chevaux de face, le morceau de bois placé derrière le cheval, et sur les bouts duquel sont attachés les traits. Dans les voitures légères, le palonnier est tourné : aux deux bouts, on fait une gorge circulaire destinée à recevoir le trait; au milieu est un renflement partagé par une gorge et qui sert à placer le point d'attache du palonnier après la voiture. Pour les diligences et autres voitures lourdes, le palonnier

est fait à la plane, il est légèrement courbé, la courbure en dehors; il est plus large qu'épais, afin d'offrir plus de résistance à la traction qui tend à le faire courber en sens contraire. Le bois préféré pour cet usage est le frêne : on peut aussi employer le chêne-cœur et bien de fil. La longueur du palonnier n'est pas indifférente : trop long, il décompose la force; trop court, il fait frotter les traits sur les côtés du cheval, et le frottement souvent répété peut occasionner des blessures à la peau; il faut se renfermer dans des limites déterminées par la grosseur du cheval. Quand les chevaux sont attelés deux à deux, sur plusieurs rangs, on met, au bout du timon, un long palonnier qu'on nomme *volée*, et les deux palonniers sont attachés sur la volée. S'il y a un troisième rang de deux chevaux, la seconde volée est attachée par une chaîne après la première, qui est accrochée au timon, et les palonniers sont également fixés par des agrafes ou des crochets après cette seconde volée. En général, on donne le nom de palonnier à tous les morceaux de bois posés à demeure en travers du timon d'une voiture à bras après laquelle deux ou plusieurs hommes s'attellent deux par deux, comme aux haquets, diables, bar-à-roues, etc. P. D.

PAN DE BOIS. (*Construction.*) Nous avons parlé au mot MUR des différentes espèces de MURS, ainsi que des différentes espèces de MAÇONNERIE qui peuvent être employées à leur construction.

Mais un mur ainsi construit occupe toujours un emplacement assez considérable, en raison de son épaisseur, qui est ordinairement d'environ un demi-mètre (rarement moins et souvent plus); et quelquefois, ou, en raison de la mauvaise qualité du sol, on désire le charger le moins possible; ou, en raison de l'exiguïté de l'emplacement, on tient à le ménager autant que faire se peut. Enfin, quelquefois aussi, les matériaux de maçonnerie sont peu communs et assez coûteux. Si en même temps, dans ces différents cas, on a à sa disposition des BOIS, de chêne principalement ou au moins d'*autres bois durs*, on peut remplacer (1), en tout ou partie, les *murs*, soit de *face*, soit de *re-*

(1) A Paris, cette faculté n'existe, pour les faces sur la rue, que lorsque l'emplacement à bâtir a moins de 8 mètres de profondeur, et encore le rez-de-

fend, etc, par des *pans de bois*, c'est-à-dire par des *murs* ou *cloisons* composés de *bois* assemblés entre eux à *claire-voie*, et dont, ordinairement du moins, les intervalles sont remplis en *maçonnerie*, ainsi que nous l'indiquerons ci-après.

Dans tous les cas, on ne fait jamais commencer la construction en bois qu'à une certaine hauteur au-dessus du sol, afin de la préserver de l'humidité; et, à cet effet, on place au-dessous une ou plusieurs ASSISES de MAÇONNERIE en PIERRE, BRIQUES ou autres matériaux analogues. Quelquefois même on construit en maçonnerie tout le rez-de-chaussée, et on ne fait commencer le pan de bois qu'à partir du premier étage.

Nous allons d'abord faire connaître les principales pièces dont se compose un pan de bois, en accompagnant cette indication de *lettres* qui se rapportent aux figures que nous donnerons ci-après des principales espèces de pans de bois.

Les pans de bois sont composés principalement de pièces :

Ou *verticales*, telles que les *poteaux* (a) et *potelets* (b), les *tournisses* (c), etc.;

Ou *horizontales*, comme les *sablières* (d), les *appuis* (e) et *linteaux* (f), et les *plates-formes* (g);

Ou enfin *obliques ;* ce sont les *décharges* (h), les *croix de Saint-André* (j), les *liens* (i), etc.

Tous ces différents bois sont assemblés les uns aux autres, presque tous à *tenons* et *mortaises*. (Voy. ASSEMBLAGES.)

On peut distinguer les poteaux ainsi qu'il suit :

Poteaux d'angle ou *poteaux corniers* (a). Ce sont ceux qui se trouvent à l'angle de deux faces en pan de bois, ou à la rencontre d'un pan de bois de face et d'un pan de bois de refend, ou de deux pans de bois de refend. Il est bon qu'autant que possible ces poteaux montent de fond dans toute la hauteur des pans

chaussée doit être construit en maçonnerie. Pour tout emplacement de 8 mètres et au-delà, le mur de face doit nécessairement être construit en maçonnerie dans toute sa hauteur. Il n'y est point permis non plus d'y remplacer les MURS MITOYENS par des pans de bois.

Des restrictions à peu près semblables existent dans presque toutes les autres villes. Elles importent du reste peu sous le rapport de l'économie, attendu que, presque toujours, un pan de bois revient à peu près aussi cher qu'un MUR.

de bois, ou au moins dans la hauteur de deux étages, de façon à relier les différents étages entre eux.

Poteaux montant de fond (a′); ceux qui satisfont à cette dernière condition sans être posés à l'angle ou à la rencontre de deux pans de bois.

Poteaux d'huisserie (a″), au droit des baies de portes et de croisées.

Poteaux de remplissage (a‴) dans les parties qui n'admettent pas l'emploi des *décharges* et *tournisses* dont nous allons parler tout à l'heure.

Les *potelets* (b) sont les petits poteaux au-dessous des appuis de croisées et au-dessus des linteaux, ou entre deux sablières, etc. On incline quelquefois légèrement ces potelets sous les appuis ou sur les linteaux.

Les *sablières* (d) sont placées par le bas et par le haut de chaque étage; elles s'assemblent, soit dans les poteaux corniers ou montant de fond, soit dans les murs auxquels les pans de bois sont adjacents; elles reçoivent les assemblages des autres pièces, et souvent aussi les portées des planchers. Dans ce dernier cas, pour éviter la rencontre des solives et des pièces même des pans de bois, on place au-dessus de l'épaisseur des planchers de doubles sablières, ou *sablières de chambrée* (d′), dans lesquelles ont alors lieu les assemblages des pièces supérieures; mais ces doubles sablières augmentant le cube des bois et le nombre des assemblages, il est bon de les éviter autant que possible.

Les *appuis* (e) sont les pièces horizontales par le bas des baies de croisées; et les *linteaux* (f), celles par le haut des portes et croisées.

Les *plates-formes* (g) sont les sablières supérieures, celles qui forment le couronnement des pans de bois. Dans les pans de bois de face, elles reçoivent le pied des chevrons de la couverture, et elles doivent alors porter extérieurement une saillie taillée en chanfrein, ou, si l'on veut, ornée de moulures.

Les *décharges* ou *guettes* (h) servent à réunir les diverses pièces ou parties d'un pan de bois, à reporter la charge à plomb des principaux points d'appui, etc., etc. Elles ont aussi l'avantage, par leur obliquité, de donner le moyen d'établir les remplissages

au moyen de pièces de longueur variable, qui sont les *tournisses* (c), ce qui est moins gênant et moins coûteux que d'avoir à employer un grand nombre de poteaux de même longueur.

Les *croix de Saint-André* (j) peuvent être considérées comme formées de deux décharges semblables inclinées en sens contraire, et assemblées à mi-bois au milieu de leur longueur. Elles doivent être surtout employées quand, en même temps qu'on veut réunir les diverses parties d'un pan de bois, on désire éviter de rejeter la charge latéralement et la renvoyer au contraire verticalement, comme, par exemple, au droit d'un poteau formant l'extrémité isolée d'un pan de bois, etc.

Les remplissages des pans de bois se font, soit en *platras*, soit en *meulières*, *moellons*, *briques*, etc. Dans les anciennes constructions de ce genre, ces remplissages sont ordinairement recouverts au moyen d'enduits à fleur des bois, qui alors restent apparents; mais ces sortes de recouvrements ne donnent aux pans de bois qu'une solidité et une propreté imparfaites, et il est préférable de faire sur chaque face un *lattis* et un recouvrement général. On peut cependant laisser apparents les principaux bois, tels que les *poteaux corniers*, quelquefois même les *huisseries*, les *sablières*, etc. Il est convenable surtout de prendre ce parti quan on veut donner un plus grand degré de force à ces bois. Dans ce cas, si l'on désire obtenir en même temps un certain degré de propreté, il est nécessaire que ces bois soient *refaits* avec plus ou moins de soin; et s'ils font partie d'un pan de bois de face, il est bon, pour en assurer la conservation, de les recouvrir extérieurement de deux ou trois couches de PEINTURE à l'huile.

Dans quelques pays, tels que la Normandie, la Hollande, les États-Unis, etc., on fait les faces extérieures d'un certain nombre de bâtiments au moyen de pans de bois dont on laisse tous les bois apparents; mais ordinairement on supprime les tournisses et l'on exécute les remplissages en *briques* posées à fleur des bois. Il est possible d'obtenir ainsi une exécution assez agréable et parfaitement solide.

Il nous reste à dire un mot des *grosseurs* qu'il faut donner à ces différents bois, et qui doivent, du reste, varier plus ou moins suivant le nombre et la hauteur des étages, la charge qui pose sur les pans de bois, etc., etc.

Les *poteaux corniers* (a), et ceux montant de fond (a′), doivent avoir environ de 25 à 30 centim. de grosseur en carré;

Les *poteaux d'huisserie* (a″), *appuis* (e) et *linteaux* (f), de 15 à 20 ou 25 centim.;

Les *poteaux de remplissage* (a‴), *tournisses* (c) et *potelets* (b), de 12 à 15 centim.;

Les *sablières* (d) principales doivent avoir de 20 à 25 centim. de grosseur lorsqu'elles reposent sur un cours d'assises en pierre, sur un mur en maçonnerie, ou qu'elles se trouvent dans la hauteur du pan de bois.

Si une sablière forme *poitrail* (d″) au-dessus d'une grande *baie*, par exemple au droit d'une porte cochère, il est bon, autant que possible, que ses extrémités reposent sur des *piles* ou *dosserets* en maçonnerie, et préférablement en *pierre*, d'une force convenable; et il est nécessaire, dans tous les cas, qu'elle ait une grosseur plus forte, par exemple, de 30 à 40 centim. de hauteur, suivant que la largeur de la baie ou la hauteur du pan de bois au-dessus, et la charge qu'il supporte, sont plus ou moins considérables. Il est bon aussi, dans ce cas, de ne pas faire porter les planchers sur ces sablières, et de les faire reposer sur les murs ou pans de bois de refend. On peut aussi soulager encore la charge que reçoit cette sablière, et la reporter sur les points d'appui au moyen d'une espèce de *sous-sablière* (d‴) et de deux *liens* (j), fig. 58.

En général, il est important que les premières sablières sur lesquelles repose un pan de bois soient posées avec beaucoup de soin et arrêtées avec solidité, de façon à ne pouvoir pas déverser, le moindre mouvement qu'elles éprouveraient pouvant en occasionner un beaucoup plus considérable dans la hauteur du pan de bois. Il est, du reste, facile d'y parvenir au moyen de quelques *tirants* ou *harpons* en fer, qui se rattachent aux murs ou aux pans de bois de refend.

Les *sablières de chambrée* (d′) et autres d'une importance moins grande peuvent être réduites à 18 ou 20 centim. de grosseur.

Les *décharges* (h) doivent avoir à peu près de 13 à 16 centim. d'épaisseur sur 20 à 25 de largeur. Cette largeur doit nécessairement être d'autant plus grande que la décharge est plus longue et plus inclinée, les bois perdant de leur force en proportion de

cette obliquité, et le nombre des tournisses qui reposent sur ces décharges étant dès lors d'autant plus grand.

En général, dans un même pan de bois, ou au moins dans une même partie des pans de bois, à l'exception des bois qu'on peut vouloir laisser apparents, tous les différents bois doivent avoir à peu de chose près la même épaisseur, afin que le *lattis* nécessaire pour les recouvrements pose bien sur tous, et qu'il n'y ait partout que la charge de plâtre à peu près nécessaire pour les recouvrir.

L'épaisseur d'un pan de bois tout ravalé peut être de 15 à 20 centim. pour les cloisons intérieures, et de 20 à 25 centim. pour les faces extérieures. Il est facile de voir que ces épaisseurs ne sont pas assez considérables pour donner à ces sortes de constructions, par elles-mêmes, toute la stabilité dont elles ont besoin; ce n'est donc qu'en les reliant, soit entre elles, soit avec les murs adjacents, au moyen de tirants et harpons en fer, qu'on y parvient complétement.

Pour achever autant que possible de donner sur les pans de bois des renseignements suffisants, nous en donnons ci-après trois études différentes dans lesquelles nous avons tâché de réunir les différentes circonstances qui se reproduisent le plus ordinairement.

Chacune de ces études est représentée moitié avec tous les détails de sa construction, et moitié telle qu'elle paraît, les recouvrements en étant faits.

La première (fig. 58) est un *pan de bois de face* d'un bâtiment supposé entièrement construit en pans de bois, et dont les principaux bois doivent rester apparents, tels qu'on pourrait en établir dans une fabrique.

Ce pan de bois repose sur de simples *parpaings* (ou assises de faible épaisseur) en pierre (k).

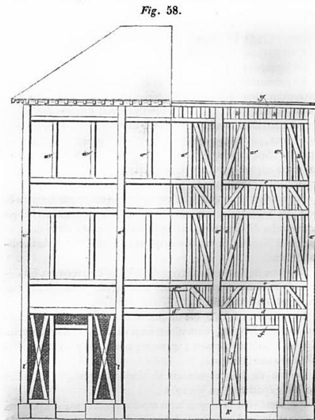
Il présente sur la largeur trois *travées* séparées par des poteaux montant de fond, et, sur la hauteur, deux étages au-dessus du rez-de-chaussée.

La travée du milieu, à rez-de-chaussée, est vide, et forme une grande ouverture, comme *porte cochère* ou autre.

Du reste, chaque travée est percée, à chaque étage, d'une *baie* de porte ou croisée.

Au moyen des *décharges* (h), le poids de chaque travée est presque entièrement reporté sur les poteaux montant de fond, qui, étant beaucoup plus forts que les autres bois, sont susceptibles de le supporter. Seulement, au droit des extrémités, afin

Fig. 58.



de ne pas exercer une *butée* trop forte sur le poteau cornier, chaque décharge simple est remplacée par une décharge double ou croix de Saint-André (j), qui évite toute poussée et renvoie la charge verticalement.

Aucun plancher ne porte sur ce pan de bois, mais seulement

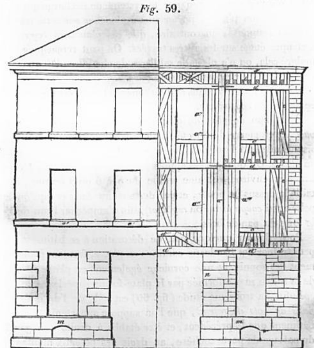
sur les pans de bois de refend ou sur des *poutres* perpendiculaires au pan de bois.

Toute décoration devant être évitée dans un pareil bâtiment, ou du moins ne devant provenir que de la construction elle-même, la plate-forme (g) sous le comble est apparente comme le restant des principaux bois, et les chevrons forment saillie au-dessus de cette plate-forme.

Enfin, on a indiqué dans une des travées du rez-de-chaussée l'emploi de remplissages en *briques* (1), comme convenant parfaitement dans une construction de ce genre.

La deuxième étude (fig. 59) est celle du *pan de bois de face d'un bâtiment d'habitation ordinaire* à quatre croisées, et aussi à

Fig. 59.



deux étages au-dessus du rez-de-chaussée. Ce rez-de-chaussée est construit tout en maçonnerie, savoir : en *pierre de taille* le

socle (m), et au-dessus quatre chaînes dont deux formant dosserets de la porte cochère (n) au milieu, et deux aux extrémités (o), formant tête de deux murs de pignon du bâtiment, en retour du pan de bois; et *en moellon recouvert en plâtre*, les portions de trumeau en raccordement des chaînes en pierre.

Le pan de bois ne commence donc qu'au-dessus du rez-de-chaussée, et repose sur une sablière basse, formant *poitrail* (d″) au-dessus de la porte cochère. Ce pan de bois peut être considéré comme formé de trois travées, séparées par deux poteaux montant de fond. Le *poitrail* qui soutient la travée du milieu se trouvant ainsi chargé d'un trumeau au milieu, indépendamment de ce que la charge de ce trumeau se trouve reportée à chaque étage sur le point d'appui par le système de décharge qui y est est établie, on n'a fait porter aucun plancher sur cette travée, mais on a supposé, au contraire, que ces planchers reposaient à chaque étage sur les autres travées. On peut remarquer que, malgré cela, on n'a placé de sablières de chambre (d‴) que là où elles étaient à peu près indispensables.

Dans ces sortes de pans de bois tous les bois doivent nécessairement être recouverts.

Il est bon de plus de placer sur les *appuis* en bois des *appuis* (e′) en pierre de dureté et de qualité convenables, qui résistent mieux à l'eau des pluies que ne le ferait un simple enduit en plâtre. On donne à ces appuis une épaisseur de 10 à 15 centimètres environ, et une saillie de 5 à 6 ou 8 centim, et on taille le dessus en pente, et par dessous un *larmier* (qu'on appelle aussi *coupe larme* ou *regingot*), afin d'empêcher l'eau de filer le long du pan de bois.

Pour donner quelque peu de décoration à ce bâtiment, on peut traîner des bandeaux continus en plâtre, formant prolongement des appuis, et une corniche également en plâtre au droit de la saillie masse formée par la plate-forme supérieure.

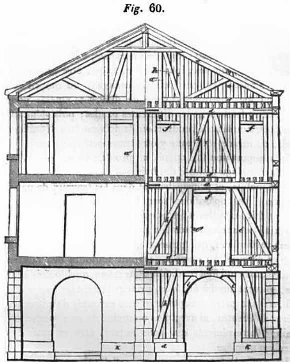
Enfin, la troisième étude (fig. 60) est celle de l'un des deux *pans de bois de refend*, que l'on suppose appartenir au même bâtiment que le précédent, et être établis à droite et à gauche du passage de porte cochère, au droit des poteaux montant de fond qui séparent les travées du pan de bois de face.

Ce pan de bois est censé exister à partir du rez-de-chaussée,

sur deux assises de parpaings (k), et monter jusque sous le rampant des combles. Il est en deux travées sur sa largeur, séparées au rez-de-chaussée par une pile en pierre, et au-dessus par un poteau montant de fond.

On a en quelque sorte affecté de ne pas placer les portes des différents étages à plomb les unes des autres pour avoir occasion

Fig. 60.



de remarquer que cette condition, nécessaire dans les murs en *maçonnerie*, afin d'éviter des *porte-à-faux*, ne l'était pas autant dans les pans de bois, où, à l'aide des décharges, on reporte facilement sur un point d'appui le poids d'un plein qui se trouve au-dessus d'un vide.

On a supposé les portes des rez-de-chaussée *cintrées*, afin de donner un exemple de la manière dont on peut les établir.

On recouvre ordinairement la presque totalité des bois de ces pans de bois ; cependant on laisse quelquefois apparents les *huisseries* ou quelques autres pièces, soit parce qu'ils sont ensuite recouverts par les *menuiseries*, soit parce que les localités où ils se trouvent ont peu d'importance, soit enfin parce qu'on veut donner plus de force à ces bois.

Nous devons ajouter ici quelques indications sur la manière dont on procède à la *pose des pans de bois*.

Les différents pans de bois ou parties de pans de bois, ainsi que toute autre construction de *Charpente*, telles que *planchers*, *combles*, etc., ont dû, lors de leur *taille*, être assemblés une première fois sur l'*épure* (voir CHARPENTE), au moyen de chevilles en fer; marqués ensuite de différents *repères* pour en reconnaître facilement les différentes parties; puis démontés et transportés de suite à l'endroit où ils doivent être définitivement posés, ou mis de côté pour y être transportés plus tard.

Ce transport une fois opéré, on procède au *levage*, à la *pose* et à l'assemblage définitif des bois.

Quelquefois, et principalement dans les travaux de peu d'importance, ces opérations sont faites par les mêmes ouvriers qui ont fait les tailles et les assemblages préparatoires. Quelquefois aussi, et surtout dans les grands travaux, ce sont des ouvriers particuliers, qui forment ce qu'on appelle l'*équipe* de levage et de pose. Au surplus, ce sont toujours des ouvriers de même nature qui font ces différents travaux, quelquefois à la journée, souvent aussi *à la tâche*, principalement les *levage et pose*, qui, n'étant guère susceptibles d'être exécutés de plusieurs manières différentes, ni avec plus ou moins de soin, peuvent, avec moins d'inconvénients que tous autres, être exécutés de cette dernière manière.

Dans tous les cas, on commence d'abord par lever et mettre en place les principales pièces des différents pans de bois ou parties de pans de bois, puis les pièces secondaires, puis enfin les simples pièces de remplissage. Cet ordre varie nécessairement suivant la composition diverse des différentes parties ; quelquefois aussi suivant la marche des autres constructions, quand le bâtiment n'est pas entièrement construit en pan de bois, mais

partie en murs et partie en pan de bois, etc.; quelquefois enfin suivant les localités ou telles autres circonstances particulières.

Ainsi, pour le pan de bois cité en premier lieu, et qu'on a supposé former l'une des quatre faces d'un bâtiment qui serait entièrement construit de cette manière, on commencerait d'abord par mettre en place, soit d'abord sur l'une des faces seulement, soit en même temps sur les différentes faces, ou les poteaux montant de fond, ou seulement la partie inférieure de ces poteaux, si, comme cela arrive souvent, chacun de ces poteaux était en plusieurs parties réunies par des *entures*. A fur et mesure de la pose de ces poteaux, on y assemblerait, d'abord seulement dans la hauteur de l'étage inférieur, les sablières basses, les poteaux de portes et croisées, les linteaux et potelets, les décharges et croix de Saint-André, les sablières hautes, et enfin les tournisses. Au droit de chacun de ces assemblages, on place, dans les trous de *tarière* qui ont été percés à cet effet lors de la taille et qui avaient précédemment reçu des chevilles en fer, des chevilles en bois qu'on y enfonce à coups de maillet et qu'on coupe à fleur des deux faces. Toutefois, on se dispense ordinairement, ou pour mieux dire on évite d'assembler à tenons et mortaises les tournisses dans les décharges, qui se trouveraient ainsi criblées d'entailles. On se contente de les arrêter au moyen d'un clou, pour l'emplacement duquel on forme, avec la scie, un *cran* à l'extrémité de la tournisse.

Toutes les parties dans la hauteur du rez-de-chaussée se trouvant ainsi arrêtées, on procéderait à la pose du premier plancher, qui servirait d'échafaud pour la pose du surplus, et l'on continuerait ainsi successivement d'étage en étage.

Pour la pose des pans de bois qui entrent dans la construction d'un bâtiment concurremment avec un certain nombre de murs de pignon ou de refend, on conçoit qu'on doit en poser successivement les différentes parties à fur et mesure de l'exécution des parties de ces murs mêmes, auxquels les différentes parties de pan de bois doivent se réunir. Ainsi, quant aux pans de bois de face et de refend, dont on a parlé après le précédent, on poserait d'abord le rez-de-chaussée du pan de bois de refend après les constructions des murs de face; après avoir ensuite posé également le premier plancher et monté, dans la hauteur du

premier étage, les deux murs de pignon par lesquels on a supposé qu'était terminé le bâtiment, on poserait également les différents pans de bois dans cette hauteur, et ainsi de suite.

Après la pose d'un pan de bois ou d'une partie de pan de bois, il est bon de s'occuper immédiatement de la pose des différents *ferrements* par lesquels on en réunit les diverses parties, ou par lesquels on les rattache aux murs et autres constructions attenantes, ou par lesquels encore on retient ces différentes constructions, au moyen des pans de bois même. Les pans de bois de refend, par exemple, sont extrêmement propres à relier l'une à l'autre les deux faces entre lesquelles ils se trouvent établis, en plaçant à chaque étage, aux extrémités des sablières de ce pan de bois, soit de simples *harpons*, si ces faces sont elles-mêmes formées de pans de bois, soit des *tirants* avec Ancres, si ce sont des murs.

Lorsqu'un même cours de sablières est formé par différents morceaux, il est bon aussi de les rattacher l'un à l'autre au moyen d'une plate-bande; cela n'est toutefois nécessaire que pour les sablières principales, par exemple, pour la sablière haute de chaque étage, et non pour les sablières de chambre.

Dans ces différents cas, ces fers sont retenus sur les bois tant par des clous que par des *talons* à chaque extrémité, c'est-à-dire par une partie coudée d'équerre et entrant dans une petite entaille pratiquée à cet effet. Quelquefois aussi, pour plus de propreté, la totalité des fers elle-même est entaillée dans les bois.

On effectue ensuite le *lattis* et le *hourdis* des pans de bois, soit à fur et mesure qu'on en pose chaque partie, soit seulement lorsque la totalité des pans de bois est posée. Enfin, on en fait les enduits, qu'on n'opère ordinairement, en même temps que ceux des murs, que lorsque la totalité des grosses constructions est exécutée, que le bâtiment est couvert, et même, autant que possible, après que le tassement qu'il doit inévitablement subir s'est opéré, au moins en grande partie.

A ce sujet, il est bon d'être averti que, bien qu'ils pourraient sembler n'en pas être susceptibles, les pans de bois eux-mêmes éprouvent un tassement plus ou moins considérable. On conçoit en effet facilement qu'un mur étant composé d'un grand nombre

d'assises, soit en pierre, soit en moellons, séparées entre elles par des *lits* de mortier évidemment compressibles, ces lits cèdent à la charge et fassent éprouver au mur un tassement plus ou moins considérable; mais on ne conçoit pas aussi bien qu'il en puisse être de même d'un pan de bois. C'est cependant ce qui arrive toujours plus ou moins, d'abord par la réduction de hauteur que les sablières éprouvent sous la charge qu'elles supportent, par les dépressions qui s'opèrent dans les différents assemblages verticaux, et enfin par un refoulement plus ou moins considérable que les bois posés verticalement éprouvent sur leur longueur.

Du reste, ce tassement s'opérant d'une manière à peu près uniforme dans les différents pans de bois d'un même bâtiment, et dans une proportion ordinairement peu différente de celui qui a lieu sur les murs, il n'en résulte aucun inconvénient grave; mais il est de la plus grande importance de veiller à ce que les assemblages soient exécutés partout avec la précision convenable, et tous garnis de chevilles bien enfoncées, afin qu'il ne se fasse pas partiellement des disjonctions qui détruiraient plus ou moins la stabilité.

Les *pans de bois* s'établissent presque toujours en *ligne droite*. On sait qu'à *surface égale*, la circonférence d'un cercle a moins de développement qu'un périmètre rectiligne, et, sous ce rapport, il pourrait sembler y avoir, en général, économie à enceindre les espaces par des enveloppes circulaires; mais il est facile de reconnaître que dans ce dernier cas, et quelle que soit d'ailleurs l'espèce des matériaux employés, l'exécution est beaucoup plus coûteuse, et que l'excédant de dépense qu'elle occasionne, à quantité égale, compense facilement et surpasse même souvent l'économie que l'emploi de la forme circulaire paraîtrait d'abord devoir procurer. Il est facile de reconnaître en outre que cette forme exclut à peu près entièrement le système de *décharge*, qui forme en quelque sorte le principe général de la composition des *pans de bois*, et qui peut seul en effet établir entre leurs diverses parties la liaison convenable. Un pan de bois sur plan circulaire ne pourrait donc être composé que de poteaux montants, ce qui procurerait difficilement une solidité suffisante. On voit, de plus, que les sablières horizontales qu'il est nécessaire d'établir à

chaque étage de pan de bois, ou de distance en distance sur leur hauteur, ne pourraient l'être suivant un plan circulaire sans des *élégissements* coûteux, tant sous le rapport de la main-d'œuvre que sous celui de la perte de bois qui en résulterait, indépendamment de ce que, dans beaucoup de cas, ces élégissements couperaient le *fil* du bois et lui ôteraient toute solidité.

Pour ces différents motifs, il est presque inusité d'établir des pans de bois sur forme circulaire. Lorsqu'on a besoin de se rapprocher de cette forme, on emploie la forme *polygonale*. On place alors un poteau cornier à chaque angle et chaque côté du polygone se compose comme une travée ordinaire de pan de bois.

GOURLIER.

PANNE. Pièce de bois horizontale qui supporte les *chevrons* d'un *comble*. (Voir TOIT.)

PANNEAU. (*Construction.*) Ce mot, principalement applicable aux ouvrages de MENUISERIE, est celui par lequel on désigne les parties, presque toujours en bois moins épais, qui se trouvent placées et ordinairement *assemblées à rainures et languettes* (voir ASSEMBLAGES) entre des *chans*, *bâtis* ou *encadrements*, comme dans des *portes*, des *lambris*, des parquets, etc.

On figure quelquefois des panneaux à peu près semblables dans des ouvrages en *plâtre*, en *pierre*, ou même en *marbre*, etc.

Dans ces différents cas, ces panneaux sont ou *unis*, ou décorés de *sculptures*, de *peintures*, etc.

On forme aussi des panneaux dans certains ouvrages en *fer*, ou même d'autres métaux, tels que des *balcons*, des *rampes*, etc. Quelquefois aussi, on ménage dans une porte ou dans une autre partie de menuiserie un vide, principalement par le haut, et on le remplit par un panneau en compartiments de *fer* ou de *fonte*, etc.

Enfin, on se sert encore pour l'APPAREIL et la TAILLE des *pierres*, *marbres*, etc, de *panneaux* exécutés, soit en *bois*, soit en *tôle*, soit en *carton*, etc., et qui, ayant la forme exacte des différentes *faces de lits*, *joints* ou *parements* à exécuter, servent à en faire le tracé avec toute la précision nécessaire.

GOURLIER.

PANORAMA. (*Arts physiques.*) Le mot *Panorama* est tiré du grec, et signifie *vue de tout*. C'est une perspective tracée sur des surfaces cylindriques verticales, à base circulaire, le point de vue

étant pris sur l'axe même de ces surfaces. Ainsi, au lieu d'embrasser, comme les tableaux ordinaires, une petite partie du champ de vue, il est disposé de façon à entourer complétement le spectateur, et celui-ci juge d'autant mieux de la vraie situation de tous les objets que le panorama lui offre, qu'il les voit en relation les uns avec les autres. Quoique cette invention soit sans contredit des plus admirables, puisque tout y est disposé pour illusionner complétement l'observateur, il est pourtant vrai que pour celui qui possède parfaitement les règles de la perspective, la discordance qui règne dans les diverses distances est telle qu'elle se fait souvent sentir d'une manière pénible en causant d'abord une espèce d'étourdissement ou de mal de tête. Il faudrait entrer dans de trop longs détails pour expliquer convenablement les défauts d'optique si sensibles même dans les tableaux les plus rigoureusement dessinés; nous serions obligé de discuter des questions de physique qui nous écarteraient trop de notre sujet, et nous préférons renvoyer le lecteur aux nombreux ouvrages composés sur cette matière. — Qu'il suffise donc de savoir que pour que l'image parfaite d'un objet quelconque se forme parfaitement sur la rétine, il faut que l'œil exerce pour ainsi dire un pouvoir réfractif exactement proportionnel à la divergence des rayons lumineux : cette divergence est très grande; aussi on la considère comme la cause principale qui fait que la représentation la plus exacte d'une scène quelconque est si inférieure à la réalité. Dans la nature, chaque objet envoie des rayons qui atteignent l'œil en divergeant selon sa distance à l'observateur, tandis que dans un tableau, qui est une simple surface plane, les rayons arrivent de toutes parts avec une divergence uniforme, et l'œil doit nécessairement être désappointé de ne pouvoir accommoder son pouvoir réfractif aux distances que le peintre s'est efforcé d'indiquer sur sa toile. On pourrait croire que cette espèce de désappointement est plus sensible encore dans un tableau ordinaire, placé à quelques pieds de l'observateur, que dans un panorama, qui est tracé sur une échelle plus grande et proportionnellement éloigné; mais c'est le contraire, et en voici, je crois, la raison : dans le premier cas on n'a pas prétendu rendre l'illusion complète; chacun sait que ce n'est qu'un simple tableau, et personne ne s'attend à

éprouver en l'examinant des sensations aussi vives qu'en présence de la réalité, tandis que dans un panorama tout est, pour ainsi dire, arrangé de façon à tromper entièrement la vue, et persuader que les images sont formées sur la rétine par la lumière même des objets. Quoi qu'il en soit, cette invention est réellement trop ingénieuse pour ne pas mériter l'admiration générale : il est peu de personnes qui oublient l'impression que leur a faite la première vue d'un panorama. Est-il rien de plus agréable en effet que de se sentir transporté sans fatigue dans des régions inconnues, au-delà des mers et des monts, et de contempler à son aise les scènes de la nature les plus riches et les plus variées, les diverses changements de lieux, de saisons et de temps? D'ailleurs les légers défauts d'optique d'un panorama peuvent être facilement corrigés; on n'a qu'à employer à cet effet une grande lentille dont la distance focale soit égale à celle de l'œil au tableau ; son effet principal est de changer les rayons divergents en rayons parallèles qui conviennent à l'éloignement supposé des objets que l'on examine, et de réfracter la lumière de façon à ce que les axes des yeux deviennent presque parallèles.

AJASSON DE GRANDSAGNE.

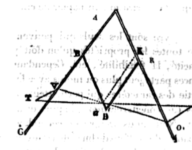
PANTOGRAPHE. (*Arts du calcul.*) Instrument au moyen duquel on peut copier mécaniquement, et sans connaître le dessin, toutes sortes d'estampes, de gravures, et faire même les réductions de grandeurs.

Il est composé de quatre règles mobiles autour de leurs points, d'assemblage, au moyen d'axes de cuivre fixés en ces points, rivés au-dessus d'une règle et retenus par un écrou au-dessous de l'autre. La justesse de cet instrument consiste en ce que les trous qui sont situés aux extrémités et au milieu des grandes règles, soient placés à égale distance de ceux des petites, afin qu'étant montées, elles fassent toujours un parallélogramme parfait, tel qu'il est figuré dans la figure ci-dessous.

Lorsqu'on veut copier un dessin de la même grandeur que l'original, il faut disposer l'instrument tel qu'il est ici. En un point quelconque *a* de la règle BD, est un axe de rotation porté sur un pied de plomb, qu'on fixe immobile sur le dessin à l'aide

de petites pointes qui arrêtent ce plomb sur le papier. Ainsi, en écartant ou rapprochant l'une de l'autre les deux branches, on peut aussi faire tourner tout le système autour du point fixe *a* sur son pivot. Commencez d'abord par fixer votre calquoir en un point quelconque *o* de la règle AF, puis tirez la droite *oa* prolongée en V. Comme B*a* est parallèle à A*o*, si vous menez *a*K parallèle à AV, vous aurez les deux triangles semblables, *a*Ko, VB*a* qui donnent la proportion Ko : *oa* : : BA : BV. Quelque position qu'on donne aux règles, les trois premiers termes ne changent pas : BV est donc constant, c'est-à-dire que les angles formés par les règles du losange ABDR varient à volonté ; la droite *oa* ira toujours couper la règle AG au même point V ; Lorsque les trois points V*ao* seront disposés en lignes droites, ils y seront encore pour toute autre valeur des angles de l'appareil. C'est en V qu'on place le crayon qui doit donner la copie fidèle du dessin que l'on veut reproduire. Maintenant, si le calquoir *o* trace une droite quelconque *o*I, le crayon décrira TV, et la ligne T*a*I sera droite. Les triangles TV*a*, I*oa* seront semblables, puisqu'ils auront en *a* des angles opposés au sommet et égaux, et que les côtés V*a*, *ao* seront proportionnels à T*a*, *a*I.

Fig. 61.



— L'instrument est disposé de manière à pouvoir permettre le déplacement de l'axe de rotation *a* le long de BD ; et comme il y a des cas où il faut approcher beaucoup le calquoir *o* du point *a* en rendant l'angle A très aigu, le tourillon *a* doit pouvoir approcher très près de l'axe D.

La position du calquoir est toujours fixée au point *o* dans les réductions ; les points V*a* sont seuls déplacés et restent sur la même ligne droite avec *o*. Comme le tourillon *a*, le calquoir *o* et le crayon V sont des cylindres de cuivre de la même épaisseur. En appliquant une règle selon V*ao*, on reconnaît bientôt si cette condition est remplie. Le tourillon et le crayon sont en-

gagés dans de petits tubes de cuivre qui, étant de même calibre, permettent une rotation facile.

AJASSON DE GRANDSAGNE.

PAPIER. (*Technologie.*) Sans nous occuper ici des discussions élevées relativement à la découverte du papier de chiffon, dont il est impossible, comme pour diverses autres non moins importantes, de signaler l'époque ni l'auteur, nous devons cependant dire que c'est au plus tôt au XIe siècle qu'on peut la faire remonter. Jusque là le papier formé de feuilles ou d'écorces d'arbres, et plus tard le parchemin, furent seuls employés ; et ce n'est que vers le milieu du XIIe siècle que la fabrication du papier de chiffon s'établit en France.

Les chiffons de lin et de chanvre sont les seuls qui peuvent fournir du papier, doué de toutes les propriétés qu'on doit y rechercher, comme la ténacité, la flexibilité, etc. Cependant un grand nombre de substances partagent plus ou moins avec les précédentes une grande partie des caractères qui permettent de les employer, dans certains cas concurremment, le plus ordinairement mélangés avec eux. Nous nous occuperons cependant d'abord de la fabrication du papier de chiffons de lin et de chanvre, et nous indiquerons ensuite les principales applications des autres matières.

DES CHIFFONS DE LIN ET DE CHANVRE. Après avoir servi à un grand nombre d'usages, soit pour le vêtement, soit pour les usages domestiques, les toiles de lin et de chanvre sont employées pour la fabrication du papier. Les chiffons, recueillis quelquefois sur la voie publique, et souillés de diverses substances au milieu desquelles ils se trouvent, exigent une suite d'opérations pour être amenés à l'état de pâte à papier : le premier est un lavage grossier qui enlève les matières les plus grossières. Pratiqué autrefois dans les fabriques mêmes, ce lavage est fréquemment fait maintenant sur les points où les chiffonniers rencontrent une masse d'eau courante, par exemple près des usines où l'eau de condensation des machines à vapeur coule abondamment sur la voie publique ; c'est une amélioration qu'il convient de protéger, et qui rendra moins insalubres les dépôts de chiffons dont le voisinage offre beaucoup d'inconvénients.

Les chiffons ainsi réunis diffèrent beaucoup par la finesse de

leur tissu ; les coutures, les pièces, les reprises que l'on y rencontre, le plus ou moins d'usure, en modifient d'ailleurs singulièrement la texture : un triage est donc nécessaire.

Nettoyage du chiffon. Cette opération, qui ne se pratique que dans un petit nombre d'établissements, est cependant d'une grande importance pour séparer une quantité considérable de duvet et de poussière qui adhère aux chiffons ; elle s'opère dans un tambour à claire-voie qui reçoit un mouvement de rotation, et que traverse un courant d'air forcé au moyen d'un ventilateur. Les chiffons qui ont été soumis à cette action perdent plus ou moins suivant leur nature, mais se prêtent ensuite beaucoup mieux au travail subséquent.

Les déchets des chiffons varient beaucoup ; ils sont de quatre natures : déchets de triage, de blutage, de lavage et de pâte à la fabrication ; réunis, ils produisent les résultats suivants :

100 de chiffons	fins rendent	88 de papier.
—	mi-fins,	82.
—	bulles, teilles, en général,	80.
—	gros,	76.
—	colorés fins,	85.
—	colorés gros,	80.

Les filaments passés par le crible et ceux que l'on recueille sur les dérompoirs de l'atelier peuvent rentrer dans la fabrication des gros papiers et du carton.

Triage, délissage, dérompage. Des femmes sont occupées à ce travail, qu'elles opèrent en séparant au moyen d'une lame plantée verticalement, les coutures et autres accidents des chiffons, divisant ceux-ci en fragments, et entassant chaque sorte dans des cases particulières ; habituellement, aucune disposition n'est prise pour séparer les poussières et les filaments, qui tombent avec les chiffons dans les cases. Dans les papeteries où le travail est perfectionné, les femmes travaillent au-dessus d'une case recouverte d'une toile métallique à larges mailles, que traversent toutes les matières étrangères, qui se réunissent dans la partie inférieure.

Pourrissage. Ce procédé, suivi presque généralement autrefois,

est maintenant encore en usage dans un certain nombre d'établissements. On abandonne les chiffons dans un lieu bas et non ventilé, à une action spontanée, pendant laquelle les matières étrangères éprouvent une décomposition qui amollit le tissu, mais l'altère sans offrir d'avantages marqués pour la fabrication ; aussi cette opération a-t-elle été supprimée dans toutes les bonnes fabrications depuis la découverte du blanchiment.

Défilage. fabrication de la pate. La division la plus intime des chiffons étant nécessaire pour les convertir en pâte de papier, on doit les soumettre à l'action d'instruments qui en détruisent la texture sans altérer les fils rudimentaires qui les constituent. Les *moulins à pilons* étant presque généralement remplacés par les *moulins à cylindre*, dont le travail est beaucoup plus économique, sans être affecté d'aucun défaut grave, nous ne nous occuperons que de ceux-ci.

Un cylindre en bois est armé de lames en acier non trempé, fixées dans des rainures, maintenues par des cercles, doublées avec des bandes de cuivre et fixées au moyen de coins.

La *platine* formant la partie inférieure de la *pile* au-dessous du cylindre ne pouvait autrefois être enlevée qu'en retirant le cylindre lui-même ; dans les piles actuelles elle est fixée sur une plaque de cuivre attachée sur une pièce de bois que l'on peut retirer à volonté.

L'eau arrive par une extrémité de la pile : le cylindre est recouvert d'une caisse en bois ou chapiteau sous lequel s'opère le lavage par le moyen de deux châssis laveurs qui retiennent le chiffon : des registres en avant des châssis et grilles permettent à la pâte de circuler dans la pile sans se laver, jusqu'au moment où elle a été suffisamment travaillée. Les chiffons, préparés comme nous venons de l'indiquer, sont jetés dans une première *pile*, appelée *défileuse*, où ils sont triturés et lavés à la fois ; quand ils sont parvenus au degré convenable, on fait écouler la pâte, et on la porte dans la deuxième pile ou *raffineuse*, où elle reçoit le dernier degré de préparation, après lequel on la convertit en papier.

Blanchiment des pates. Il suffira de rappeler ici que le chlore est employé avec le plus grand avantage pour le blanchiment des tissus végétaux ; et sans revenir sur les détails que nous avons

donnés à l'article BLANCHIMENT, nous ajouterons seulement que les chiffons peuvent être blanchis, soit au moyen du chlore gazeux, soit avec les chlorures.

Le blanchiment par le gaz, d'abord employé et moins pratiqué aujourd'hui, offre cependant des avantages très marqués que voici : la fabrication du chlorure est supprimée ; le chlore peut être obtenu sans pression, et par conséquent au moyen d'appareils beaucoup plus faciles à disposer ; l'opération se fait sans autre emploi de main-d'œuvre que celle qui est nécessaire pour le transport des matières ; le chlore gazeux porte son action sur toutes les parties de la pâte, à l'état de défilé spongieux, avec tant de facilité, que des masses de la grosseur de la tête en sont pénétrés, et se trouvent blanchis jusqu'au centre.

Pour opérer le blanchiment par ce procédé, on dispose la pâte provenant de la *défileuse*, égouttée en caisse ou réservoir, en masses, que l'on répand sur le sol et les tablettes d'une chambre, dans laquelle on fait arriver du chlore avec les précautions indiquées à l'article BLANCHIMENT. Les chambres peuvent être construites en planches de sapin, enduites de cire et garnies de carreaux de faïence, rejointoyés avec un mastic de cire et térébenthine.

Pour le traitement par le chlorure de chaux, on délaie celui-ci dans 20 fois son poids d'eau, à quatre reprises ; les deux dernières solutions servent à lessiver de nouveau chlorure, et les deux premières sont employées directement ; à chaque fois, la liqueur est bien tirée à clair.

L'eau de chlorure est employée soit dans des cuves, soit dans la pile ; ce dernier procédé est préférable par le contact plus immédiat que son action établit entre le liquide et la pâte, mais on n'opère pas toujours de la même manière. Tantôt, lorsque dans la *défileuse* le travail est arrivé à moitié, on ferme les ouvertures d'eau en introduisant l'eau de chlorure, dans laquelle on fait travailler le cylindre pendant moins d'une heure, jusqu'à ce que le blanchiment soit complétement opéré ; on continue le lavage, qui s'opère par l'effet du cylindre qui, en tournant dans sa couverture, lance la pâte défilée sur un châssis qui la fait rentrer dans la pile en expulsant l'eau dont on doit la débarrasser.

Lorsqu'on ne se sert pas de la pile, on se contente de mettre à deux reprises la pâte égouttée dans des baquets en bois, avec de l'eau de chlorure, et d'agiter de temps à autre pour multiplier le contact.

Si les opérations ont été bien faites, la pâte est bien également blanchie, et fournit un papier d'une teinte uniforme.

Fabrication du papier. Malgré les avantages que présente l'emploi des machines sur le travail à la main pour obtenir le papier, comme dans un grand nombre d'établissements on fait encore usage du dernier procédé, nous ne pouvons nous dispenser d'en indiquer ici rapidement les phases.

Les cuves en bois étaient chauffées autrefois au moyen de fourneaux placés intérieurement, et qui, en même temps que chaque foyer exigeait une main-d'œuvre particulière, donnaient lieu à des accidents pour la pâte, en raison de l'altération de quelques parties par l'attachement sur les parois des fourneaux. Actuellement, la température est presque généralement élevée, au moyen de vapeur que l'on y dirige par des tuyaux convenables, ce qui offre de grands avantages pour la pureté de la pâte.

La matière sortie de la *raffineuse* se délaie intimement dans l'eau, mais ne peut y rester long-temps suspendue ; il est donc indispensable pour l'y conserver d'agiter fréquemment le liquide, afin d'agir toujours dans la confection du papier sur une masse homogène.

Les cuves sont ordinairement ovoïdes, et l'ouvrier les épuise peu à peu, à mesure qu'il opère la fabrication des feuilles. M. Lenormant a décrit une cuve, employée par M. Canson, d'Annonay, qui paraît offrir des avantages marqués sur les précédentes.

Cette cuve ayant la forme d'un trapèze, fixée solidement sur un pied, reçoit vers sa partie inférieure un axe en fer, portant quatre ailes, reposant par une extrémité dans une pièce en bronze, traversant une boîte-à-cuir à l'autre, et mis en mouvement par une courroie.

Au moyen d'un diaphragme mobile qui ferme un tuyau communiquant avec le réservoir à pâte, on peut maintenir la cuve remplie convenablement ; un levier la met en mouvement ; l'eau

s'écoule par une ouverture ou *kas*, recouverte d'un feutre. Quand, après avoir plongé les formes dans la cuve, l'ouvrier l'agite pour produire les feuilles, il accroche la tringle, et fait arriver une quantité de pâte égale à celle qui a été enlevée ; et comme l'eau en excès s'écoule, la masse se conserve au même état de liquidité et de température ; et l'on peut, d'après le dire de M. Canson, obtenir des feuilles d'un poids très uniforme.

Cette cuve a été perfectionnée par l'addition d'un soufflet qui l'alimente de la quantité de pâte dépensée par l'ouvrier ; à la suite de la pompe, un épurateur ou espèce de tamis à mouvements brusques sépare tous les corps étrangers à la pâte. Une toile métallique placée dans le trapèze au-dessous de l'agitateur ne permet pas à l'eau, dont le niveau est déterminé par un tuyau moulant à la partie supérieure de la cuve, d'entraîner avec elle la moindre partie de matière, et maintient toujours le même niveau.

Si dans la pâte, ainsi divisée, on passe un cadre sur lequel sont tendus des fils, destinés à retenir la pâte en laissant écouler l'eau, et qu'après l'y avoir plongé, on le soulève dans l'air en lui donnant un mouvement de va-et-vient, comme pour sasser la matière, les filaments de la pâte s'aggrègent, et forment une feuille dont l'épaisseur est déterminée par la quantité de liquide que l'ouvrier conserve dans la *forme*, dont la proportion de pâte varie par conséquent suivant son état de liquidité.

Pour retenir le liquide sur le réseau de fils métalliques, un cadre en bois mobile repose sur les bords de la forme, et est enlevé quand la feuille est produite, pour être transporté sur une autre forme, et ainsi de suite.

Le tissu de la feuille de papier offre si peu de solidité au moment où la forme sort des mains de l'*ouvreur*, qu'il serait impossible de l'enlever sans la déchirer en un grand nombre de parties; pour l'en séparer, le *coucheur* étend sur le tablier de la presse une étoffe de laine appelée *flautre*, y pose la forme, le papier en dessous, et la soulève ; le papier, retenu par le happement du drap, y reste adhérent ; une autre flautre placée à son tour sur le papier, reçoit une nouvelle feuille, et ainsi de suite. Lorsque la pile est chargée, on place dessus des planches et l'on soumet le tout à une forte pression, au moyen de presses de diverses

natures. Autrefois, on se servait toujours de presses à vis, sur lesquelles agissaient plusieurs hommes, par un grand levier, qu'une corde fixe à un moulinet.

Après avoir subi cette première pression, le papier a déjà acquis un peu de solidité, mais il exige une nouvelle pression que l'on opère en échangeant toutes les feuilles, de manière à renverser les surfaces sur lesquelles on avait agi. Ce travail achevé par des femmes, on donne une nouvelle pression, après laquelle les feuilles sont portées à l'étendoir, dont la ventilation est déterminée par des persiennes à planches mobiles.

Si le papier doit rester perméable à l'eau, comme celui que l'on emploie pour la filtration, il suffit après la dessiccation de le presser pour l'empaqueter ensuite; mais destiné à l'écriture, au dessin, etc., il faut le pénétrer d'une substance qui le rend plus ou moins complétement imperméable : cette substance est la gélatine préparée, comme on l'a indiqué à l'article Colle.

Ce n'est pas une à une que l'ouvrier plonge dans le bain de gélatine les feuilles de papier destinées au collage; il en saisit cinq à six cents entre les mains, les immerge dans le liquide, et les en retire après le temps qu'il juge convenable, pour qu'elles en soient bien pénétrées.

On s'aperçoit facilement des imperfections inhérentes aux diverses opérations que nous venons de signaler: la lenteur du travail, qui ne permet à l'ouvrier que de faire des feuilles d'une dimension très restreinte, et qui, pour être toujours semblables, exigent une très grande habileté; la nécessité d'enlever les feuilles des formes pour les coucher sur une étoffe de laine, de les retourner après une première pression, de les faire sécher, de les pénétrer de colle, de les dessécher de nouveau après l'encollage.

Collage a la cuve. Coller la pâte dans la cuve était déjà une des plus importantes améliorations que l'on pût apporter dans ce genre de fabrication, non seulement par la suppression de quelques opérations intermédiaires, mais plus encore par l'uniformité d'encollage obtenu. Il paraît que c'est à un fabricant d'Erlach, Illig, que l'on doit les premiers essais de collage à la cuve; dès 1806, il publia sur ce sujet une brochure qui était restée inconnue en France. Chargés d'un travail à ce sujet par la Société d'encouragement, MM. d'Arcet et Mérimée ont signalé les

points importants de ce procédé, dont l'honneur doit revenir tout entier à la Société qui l'a décrite; les légères modifications qu'ont apportées à ce procédé quelques fabricants, parmi lesquels il en est qui ont cherché à s'en approprier la découverte, n'en étaient que des modifications plus ou moins utiles.

La base du collage à la cuve est un savon d'huile, de résine ou de cire et d'alun; pour obtenir le savon de cire, on ajoute à 800 litres d'eau, 100 kil. de potasse et 10 de chaux vive, que l'on éteint avant de l'employer; dans la liqueur bien décantée, filtrée et portée à l'ébullition, on ajoute peu à peu 400 kil. de cire; on verse dans le cylindre une quantité de ce savon qui renferme 2 kil. de cire pour 50 de chiffons, après quelques minutes on ajoute 2 kil. d'alun en poudre dans la pile.

Le savon de résine se prépare de la même manière, avec cette seule différence que 100 kil. de potasse ne dissolvent que 300 de résine. A ce mélange dissous on ajoute de 6 à 12 0/0 de fécule de pommes de terre délayée dans trois fois son poids d'eau à 20°. On fait arriver sur cette dissolution celle de savon portée à 100° et passée au travers d'un tamis de laine : on agite continuellement pour que la fécule ne se grumèle pas.

C'est ce mélange, en consistances de bouillie, que l'on verse dans la pile.

Chacune de ces préparations exige cinq à six heures d'ébullition ; la liqueur monte très fréquemment, on l'apaise en y versant de temps à autre un peu d'eau froide.

Quant à la colle au savon, elle s'obtient en en versant dans la pile 2 kil. dissous dans l'eau, pour 50 kil. de chiffons, en y ajoutant 2 kil. d'alun.

Le savon de cire, presque abandonné maintenant, ne sert que pour les papiers superfins; celui de galipot, pour les fins et mi-fins, et celui de résine ordinaire, pour les papiers de tenture et d'impression.

Outre les inconvénients inhérents au système de collage par poignées que nous avons signalés, et qui faisaient beaucoup dépendre sa réussite de l'habileté de l'ouvrier, la gélatine qui en faisait la base éprouvait, par une foule de circonstances, de profondes altérations qui en compromettaient le succès (V. COLLE); tandis que les savons employés se conservent avec la plus grande

facilité, avec les mêmes qualités; il suffit de les abriter du contact de la poussière et des corps étrangers.

Fabrication du papier mécanique. Les dimensions du papier fabriqué à la forme étaient limitées par la nature même des procédés employés pour obtenir les feuilles; d'ingénieuses machines, dont les détails ont singulièrement varié, mais dont l'ensemble n'a souffert aucune modification depuis l'invention première, permettent au contraire de fabriquer des feuilles d'une très grande largeur et d'une longueur indéfinie. Si le collage à la cuve a présenté de grands avantages pour les deux genres de fabrications, on peut dire qu'il était l'annexe nécessaire du dernier; car, collé à la cuve, le papier sort de la machine prêt à être employé, et n'exige plus que d'être coupé de dimensions et pressé.

Pour être parfaitement comprises, les machines à fabriquer le papier exigeraient des figures très compliquées; nous nous bornerons à signaler les principes sur lesquels elles reposent.

La pâte, collée par les procédés indiqués, est renfermée dans une cuve où un agitateur, mû par la force disponible dans l'usine, la tient en mouvement continu; une vanne que l'on ouvre à volonté en permet l'écoulement convenable : cette pâte arrive dans une caisse ou *watch* garnie elle-même d'un agitateur, comme la caisse de dépôt, mais surtout d'un épurateur pour séparer les boutons et ordures; de ce watch ou caisse, la pâte arrive sur une toile métallique sans fin, destinée à la recevoir et à laisser couler l'eau. Si cette opération s'effectuait seulement par filtration, le feutrage ne s'opérerait que très imparfaitement; mais cette toile est pourvue d'un mouvement de va-et-vient horizontal, qui tamise l'excès d'eau et produit l'effet du balancement opéré par l'ouvrier de cuve quand il retire la forme; en même temps un mouvement de translation conduit la feuille rudimentaire sous un cylindre garni d'un feutre ou manchon qui la solidifie comme le fait le couchage, dans le travail à la main; elle passe de là sur un drap qui l'entraîne sous un double système de pression pour lui faire acquérir toute la solidité convenable et réduire l'impression des fils de la toile métallique. Un système de cylindres chauffés à la vapeur la redescend ensuite, après quoi la

feuille sans fin s'enroule sur un tambour que l'on remplace par un autre quand le premier est suffisamment chargé.

Il est facile de voir que ces ingénieuses machines réalisent toutes les opérations partielles que l'on pratique dans le travail à la main, mais sous cette condition favorable, que le papier sort complétement confectionné, dans un temps seulement nécessaire pour qu'il parcoure l'étendue de la machine.

On a signalé entre les papiers à la mécanique et les papiers fabriqués à la main, des différences qui ont fait préférer ces derniers par beaucoup de consommateurs.

La première, qui offrait un véritable défaut, consistait en ce que la surface de la feuille qui s'était trouvée en contact avec la toile métallique, conservait une rugosité qui nuisait à l'action de la plume, au moyen de laquelle on y traçait des caractères; rugosité que le double couchage fait disparaître dans le travail à la main.

Cet inconvénient très réel a pu disparaître en imitant plus complétement le dernier travail, par l'action successive de deux feutres, et une compression opérée sur la feuille encore humide, en la faisant passer entre des rouleaux.

En ce moment, des améliorations importantes ont eu lieu dans le système de séchage et d'apprêt des papiers mécaniques : ces améliorations sont dues à la perfection des machines, et surtout à l'apprêt de la feuille par des glaceurs, au fur et à mesure qu'elle approche de sa destination, de sorte que l'on obtient immédiatement, au sortir des cylindres, sécheurs l'apprêt que donne, sous la presse hydraulique, la pression chaude avec des cartons satinés.

Les papiers fabriqués à la main portent les marques des fils de la forme ou *vergeure*, et en outre des marques particulières des fabricants; les papiers à la mécanique ne présentent pas habituellement les premiers, et n'offrent jamais les derniers, ce qui les fait distinguer du papier à la main, et permet aux personnes prévenues de persévérer dans leur routine.

Il nous semble qu'il serait facile de donner au papier le premier caractère, et que l'on parviendrait même à lui ménager le second. A la vérité, dans le dernier cas, il faudrait des garnitures de toiles métalliques particulières pour chaque espèce de papier,

ce qui augmenterait le prix de la machine; mais si ces caractères étaient impérieusement exigés, et si, en les donnant au papier, on devait détruire les préventions qui s'attachent encore à la fabrication par machines, ce surcroît de dépenses serait probablement appliqué avec avantage.

Le moyen le plus simple pour donner les vergeures et les marques particulières serait de les faire porter en relief sur le petit cylindre égoutteur garni de toile métallique qui se trouve en avant de la presse humide, ou première presse garnie de drap, que nous avons indiquée.

Les papiers fabriqués à la forme présentent sur les bords des franges qui les font également reconnaître; mais l'usage de rogner le papier devenant chaque jour plus général, fait disparaître cette différence. Au moyen de lanières en cuir, on peut déterminer à volonté la largeur de la feuille que fabrique la machine, et qu'exigent, en éprouvant le moins de perte possible, les divers formats qu'il s'agit d'obtenir.

Le papier n'a plus besoin que d'être coupé de la largeur et de la longueur convenables, cette portion du travail était toujours fait à la main, au moyen d'une table à rainure et d'une règle; il existe maintenant des machines où, lorsqu'il est entièrement terminé, et avant qu'il s'enroule sur le tambour destiné à le recevoir, le papier vient passer sur un nombre suffisant de disques coupants simples ou entre deux disques accouplés qui le divisent dans le sens de la longueur, et ne laissent plus que l'autre dimension à déterminer à la main.

Des machines peu en usage encore en France peuvent diviser le papier sur le sens de la longueur; une d'entre elles peut servir trois à quatre machines à papier; elle est employée en Angleterre.

Après l'épluchage, supprimé quand on fait usage des machines à épurateur, le papier est passé à la presse hydraulique et mis en paquets.

Fabrication du papier avec des matières autres que le chiffon de lin et chanvre. La consommation toujours croissante du papier, et la diminution que l'on éprouve chaque jour dans celle du chiffon de lin et de chanvre, par suite de l'emploi plus grand du coton, qui fournit difficilement un produit comparable, ont con-

duit à chercher des substances propres à la fabrication du papier. La Convention nationale fit faire à cet égard de nombreuses recherches, que l'intérêt particulier a continuées sur les substances les plus convenables pour remplir ce but; mais s'il est nécessaire de remplacer en partie les chiffons de lin et de chanvre, il n'est pas question de les remplacer en entier, parce qu'on en aura toujours des quantités suffisantes pour les mélanger en proportion considérable avec les autres substances. Dès lors toute matière première qui, soit par sa faible proportion, soit par la difficulté de se la procurer, soit enfin parce que le traitement qu'il faut lui faire subir offre des inconvénients, est moins avantageuse que le chiffon, et ne mérite pas d'entrer en concurrence avec lui, quelque bonne qu'on puisse la supposer.

Toute substance filamenteuse, pouvant se pénétrer de liquide, être réduite en bouillie, dont les fibres se feutrent et donnent une masse poreuse, douce et résistante, peut servir à la fabrication du papier; mais pour que celui-ci serve aux divers usages auxquels il est destiné, il faut qu'il offre divers caractères indispensables; par exemple, la surface doit en être lisse, afin que la plume n'en enlève pas des fibres, qui empêcheraient d'y tracer des caractères réguliers; il doit résister aux divers efforts qu'il est destiné à subir, et surtout ne pas se fendre lorsque les plis en sont pressés. Il doit bien prendre la colle, et comme le papier est le plus habituellement employé blanc, il faut qu'il se blanchisse facilement.

Un assez grand nombre de substances remplissent ces conditions, il en est peu cependant qui méritent un grand intérêt, parce qu'elles sont trop peu connues. Nous ne nous attacherons qu'à celles dont l'emploi a été tenté.

Le blanchiment a été jusqu'ici la pierre d'achoppement dans les essais qui ont été tentés : les pâtes, fort blanches en apparence dans la cuve, donnent des papiers vitreux ou transparents, et portent souvent tout l'encollage dont ils ont besoin.

Papier de coton. Long-temps le papier fabriqué avec cette substance a offert des caractères défavorables : de nombreuses difficultés ont déjà été surmontées, et tout fait prévoir que le coton, dont l'usage se répand chaque jour de plus en plus, finira par remplacer le lin et le chanvre. Nous croyons cepen-

dant devoir parler avec quelques détails de l'emploi de la paille, malgré les critiques dont elle a été l'objet.

Papier de paille. Les fibres de la paille dont on a séparé une matière résinoïde, ont de l'analogie avec le chiffon de lin et de chanvre, mais elles en diffèrent en ce que les couches concentriques sont plus tenaces, et d'une couleur plus foncée à l'extérieur qu'à l'intérieur. La paille n'ayant pas éprouvé l'usure qui modifie les étoffes, résiste fortement au blanchiment; une espèce de colle naturelle rend le papier solide et sonore; il résiste bien à l'humidité, casse plus facilement, et offre dans sa déchirure des fibres courtes.

C'est toujours en attaquant par le moyen des alcalis la paille destinée à la fabrication du papier, qu'on l'amène à l'état où elle peut être soumise à l'action des machines pour produire de la pâte.

Comme les nœuds des graminées présentent plus de résistance que le reste de la masse, on a proposé de les séparer au moyen de sutures faites au-dessus et au-dessous; mais ce travail ne peut servir de base à un procédé qui doit être exécuté sur de grandes masses; si les nœuds se trouvaient toujours très également exposés, une machine pourrait être employée à ce but, mais les distances inégales qui les séparent obligeraient à un triage long et par conséquent dispendieux; aussi préfère-t-on diviser la paille en fragments très petits, comme 4 à 6 millimètres, et la vanner ensuite pour séparer les nœuds que l'on traite à part. Un enfant peut vanner 250 à 300 kil. par jour.

Les pailles peuvent être divisées en deux classes : celles des divers blés, froment, orge, seigle et avoine; celles des légumineuses, haricots, pois et lentilles.

Les premières ont entre elles beaucoup d'analogie; cependant celle de froment fournit le papier qui s'éloigne le moins de celui de chiffons.

Le mode de traitement des diverses pailles est à peu près le même; des différences marquées existent cependant, que nous devons signaler.

Les pailles ne peuvent être converties en papier par une simple action mécanique; il est nécessaire de les soumettre à l'action de l'eau et des alcalis pour leur enlever une espèce de matière

résineuse qu'elles renferment ; le blanchiment est beaucoup plus difficile que celui des chiffons.

De nombreux brevets ont été pris pour la fabrication du papier de paille, et diverses publications ont été faites. Nous croyons inutile de parler de tous les procédés sur lesquels ils reposent ; nous nous contenterons de signaler les procédés indiqués par Piette.

L'un des procédés consiste à faire macérer pendant plusieurs heures l'*effilochée* dans une lessive renfermant 5 0/0 de soude de la quantité de pâte sèche, à la laver, et à la faire passer dans un bain renfermant 3 0/0 du même poids d'acide sulfurique, à répéter l'opération, et à laisser ensuite la pâte pendant plusieurs heures aussi dans une dissolution de 8 de chlorure de chaux pour 100 de paille, et agitant souvent. Quelquefois il faut réitérer l'opération.

La lessive alcaline donne à la paille une couleur brune que lui enlève en partie l'acide, comme dans le traitement des lins et chanvres.

Le lavage, après chaque opération, doit être exécuté avec beaucoup de soin; on l'opère très bien en portant la matière dans des paniers de saule, que l'on immerge dans l'eau courante, et dans lesquels on agite la matière, ou au moyen d'un tambour recouvert de toile métallique et plongé dans l'eau jusqu'à la hauteur de son axe.

Le chlore gazeux, employé avec précaution, est de beaucoup préférable.

On peut également se servir d'ACIDE SULFUREUX gazeux, qu'on obtient facilement par la combustion du soufre.

La *paille de seigle* exigeant le plus d'opérations, nous indiquerons d'abord le mode de traitement suivi pour la convertir en pâte à papier.

On la tasse d'abord dans une chaudière, dans laquelle on la fait bouillir pendant 3 heures avec l'eau ; la paille prend une teinte brune, et déjà la pellicule commence à se détacher ; on la porte alors au cylindre broyeur, et on la soumet ensuite à une ébullition de 3 heures avec une lessive de 1,000 d'eau, 2 de potasse et 50 de chaux pour 100 de paille ; on laisse apaiser l'ébullition, et, après avoir retiré le liquide par un robinet convenable, on ajoute une nouvelle lessive de 1 partie de potasse et

30 de chaux, et l'on fait bouillir 3 heures; on répète deux fois encore la même opération avec de nouvelles lessives.

On fait bouillir les nœuds pendant 12 heures dans l'eau, et on réitère sur eux jusqu'à six fois l'action des lessives.

On travaille ensuite la matière à la *raffineuse*, et on la convertit en papier par les procédés ordinaires.

Le papier de paille de seigle a une couleur brun-jaunâtre, exige à peine d'être collé, et présente beaucoup de résistance.

La *paille de froment* est plus tendre que celle de seigle; après 3 heures d'ébullition dans l'eau on la fait bouillir dans une lessive de 2 de potasse et 50 chaux pendant le même temps, et ensuite dans deux lessives de 1 de potasse et 50 de chaux. Les nœuds sont traités à part.

La pâte de cette paille est maigre et se dessèche facilement; on doit travailler avec rapidité; le papier est un peu moins solide que le précédent, il exige aussi à peine d'être collé.

La *paille d'orge* est plus tendre que la précédente, 3 heures d'ébullition et deux lessives suffisent; les nœuds, plus rares, sont plus difficiles à attaquer; on les soumet à l'action successive de huit lessives d'un de potasse et 50 de chaux pendant 24 heures. Pour diminuer la dépense, on les abandonne au pourrissage pendant un mois.

Le papier de *paille d'orge* est aussi résistant que celui de la paille de froment; il exige un peu plus de colle.

La *paille d'avoine* se travaille avec beaucoup de facilité; 3 heures d'ébullition dans l'eau et une lessive suffisent; la pâte sèche rapidement et adhère beaucoup à la flautre.

Les pailles des *légumineuses* dérompues ne sont pas dépouillées de la partie ligneuse qui, peu abondante, ne pourrait offrir que de faibles inconvénients; nous ne nous arrêterons pas aux détails des opérations qu'il faut leur faire subir, et qui ne diffèrent de celles que nous avons signalées pour les autres pailles que par un moindre nombre.

Il existe une différence sensible entre le papier de paille fabriqué avec les pilons et les cylindres; le premier, qui exige 8 à 10 heures pour la préparation de la pâte, offre un aspect huileux; il est d'un tissu uniforme, transparent et sans nœuds, plus sonnant et plus fort; le second, dont la pâte est travaillée

en 2 heures, offre un tissu inégal, n'a pas l'aspect gras du premier, mais est moins fort et plus cassant.

On peut remplacer l'ébullition dans l'eau par le trempage pendant 15 jours, et celle dans les lessives, en y abandonnant à la température ordinaire la paille pendant 3 à 8 semaines, en renouvelant ces lessives chaque 8 jours environ. La différence de prix de combustible est bien compensée par le plus grand travail.

La paille produit des déchets considérables; en lavant très peu on peut avoir jusqu'à 80 de papier de 100 de paille.

Papier de maïs. Nous n'avons pas parlé d'une substance que l'on peut comprendre au nombre des pailles, et qui parait destinée à fournir des résultats importants; ce sont les tiges de MAÏS, sur lesquelles M. Pallas a attiré particulièrement l'attention.

S'il fallait cultiver le maïs pour la fabrication du papier, le prix de la matière première nécessaire à sa confection serait plus élevé que celui du chiffon lui-même; mais en admettant l'exactitude des données fournies par M. Pallas, et que paraissent confirmer des essais récents faits dans l'Algérie, on parviendrait, au contraire, à des résultats très avantageux, puisque le MAÏS, tout en fournissant la même quantité de matière nutritive, donnerait en plus, par des opérations très simples du SUCRE, cristallisable, et que les tiges pourraient servir à la fabrication d'un très bon papier; il suffit pour cela de couper le panicule un peu avant la maturité, qui se complète parfaitement dans le grenier, à broyer les tiges pour en extraire le suc, qui fournit du sucre par des procédés analogues à ceux que l'on emploie pour les autres plantes, et à soumettre ensuite les tiges épuisées à l'action des machines pour obtenir une pâte fournissant un papier très solide, offrant le caractère général du papier de paille, la rigidité, une translucidité et une colle naturelle.

L'effilochée des tiges de maïs perd beaucoup au lavage, mais si on admet que la matière première, jusque là entièrement perdue, peut être obtenue sans nuire à la récolte du grain, et en fournissant en outre une quantité de sucre dont l'extraction offrirait déjà de l'avantage, la proportion de produit que fournissent les tiges serait encore très avantageuse; au surplus, il

se passera peu de temps avant que cette question soit complétement résolue.

Papier de roseaux. Les roseaux, qui envahissent souvent des cours d'eau, et deviennent une cause d'inconvénients graves, que l'on trouve d'ailleurs en grande quantité dans les terrains tourbeux, fournissent un excellent papier.

Après avoir divisé ces plantes, on les fait macérer dans une lessive de soude et de chaux, comme la paille, et on blanchit au chlore. Le papier obtenu est d'un beau blanc, d'un tissu fin et soyeux; on peut lui donner toutes les qualités du papier de Chine.

Les *tiges d'artichauts* ont été proposées, il y a peu de temps, pour la fabrication du papier. On peut également y employer le foin, les *joncs*, les *orties*, *chardons*, et quelques espèces de bois, comme le *peuplier*, le *tilleul*, etc.; mais le peu d'abondance de plusieurs de ces substances et la difficulté de s'en procurer de grandes quantités sur les lieux de fabrication, ou les qualités particulières du papier obtenu, en rendent l'usage peu avantageux.

Papier de Chine et du Japon. Ce papier, recherché pour l'impression des gravures et de la lithographie, est fabriqué avec le bambou. Nous n'entrerons pas ici dans la description des procédés suivis en Chine pour l'obtenir; les détails que nous donnerions se trouvent dans beaucoup d'ouvrages et n'auraient aucun degré d'utilité, puisque les matières premières ne sont pas à la disposition de nos fabricants.

Le papier du Japon est préparé au moyen d'écorce de mûrier. Les essais tentés en France pour sa fabrication ont fourni de très bons résultats; mais les recherches déterminées par les prix proposés par la Société d'encouragement ont conduit à ce point important, que des plantes communes dans notre climat peuvent fournir des papiers jouissant des mêmes qualités que ceux qu'il s'agit d'imiter; ces plantes sont les joncs, le *robinia pseudo-acacia*, le genet, les orties. L'accroissement considérable de culture du mûrier fournit aussi une matière première d'une grande importance; aussi le *papier de Chine* commence-t-il à être fabriqué en France, et, par exemple, la papeterie d'Echarcon en fournit-elle d'excellente qualité. Comme des difficultés se sont

offertes pour la séparation de l'écorce du mûrier, la Société d'encouragement a proposé des prix qui ne peuvent manquer de conduire à de bons résultats.

Papier de soie. La soie provenant tant d'étoffes usées que de cocons ou de bourre, peut servir à la préparation de ce papier.

Papier de Corchorus. Les toiles fabriquées avec cette plante et qui servent d'enveloppe à un grand nombre d'objets provenant des Indes, fournit une pâte qui, après avoir été soumise à l'action de lessives alcalines, est facile à blanchir et donne un très bon papier.

L'*aloès*, que l'on a dernièrement employé à la préparation de beaucoup de tissus, le *lin de la Nouvelle-Zélande* (*formium tenax*) dont la ténacité est si remarquable, et beaucoup d'autres plantes fournissent de bon papier. Celui que l'on obtient avec la dernière est imperméable à l'eau et présente beaucoup d'analogie avec le parchemin, qu'il pourrait remplacer dans divers usages; il pourrait être utilement employé pour envelopper des substances qui doivent être conservées à l'abri de l'humidité.

Papier de riz. Le produit connu sous ce nom n'est pas un véritable papier, mais provient de la moelle de l'*œschynomene paludosa*, coupée circulairement en lames que l'on colle par leurs bords.

Papier végétal. On emploie sous ce nom un papier fabriqué avec de la filasse de lin et chanvre bien exempte de chènevotte, et que l'on travaille en vert.

Cette matière blanchie et convertie en feuilles très minces dont on réunit deux, entre lesquelles on place des filigranes, sert à la confection du papier pour billets de banque.

Si on abandonnait ce papier à la dessiccation au séchoir, le retrait considérable qu'il éprouverait le crisperait et le rendrait impropre à servir aux usages auxquels on le consacre; on le place, à la presse, entre deux feuilles de papier buvard, entre lesquelles il se dessèche.

Matières introduites frauduleusement dans le papier. La fraude, qui s'exerce sur tout, a cherché à s'emparer aussi de la fabrication du papier, dans la pâte duquel on a introduit du plâtre très divisé, dont la proportion a surtout été portée très haut pour les sortes servant à envelopper des substances qui se

vendent avec le papier, comme le sucre; on se sert particulièrement pour cela de sulfate de chaux obtenu par précipitation, et récemment, un industriel a présenté à la Société d'encouragement et à l'exposition, du plâtre fabriqué par ce procédé, que le député de son département, aussi distingué par ses talents comme poëte que par ses utopies sociales, a cru devoir recommander comme un produit digne de récompenses, même les plus élevées.

L'introduction, dans la pâte du papier, du plâtre ou de toute autre substance, ne pouvant se feutrer et destinée seulement à en augmenter le poids, est une fraude que loin d'encourager on doit hautement flétrir, parce qu'elle porte chaque jour dans l'industrie une perturbation nuisible à ses perfectionnements, et avec d'autant plus de raison, que chaque jour de nouveaux faits viennent prouver que les esprits se dirigent sans cesse vers ce but, que réprouve la morale, et que condamne le caractère de loyauté qui distinguait autrefois le commerce français.

Papier de sureté. La facilité avec laquelle on peut, au moyen du Chlore, enlever l'écriture sur le papier, a fourni à un grand nombre de faussaires le moyen de se livrer à leur coupable industrie. La lettre la plus insignifiante peut, entre leurs mains, devenir un billet, tout aussi bien qu'un billet pour la somme la plus minime peut, par une substitution de quelques mots, se transformer en une obligation pour une somme très considérable. Des actes, par quelques mots qu'on y a changés, peuvent offrir un caractère nouveau et porter la plus grave atteinte à l'honneur d'un individu.

La question de faux en écritures, sous le point de vue qui nous occupe, présente deux cas différents : les faux généraux et les faux partiels. Dans les premiers, il s'agit seulement de se procurer un papier d'une certaine nature, sur lequel on puisse écrire. En supposant même que ce papier eût reçu quelques empreintes ou une teinte particulière plus ou moins altérables, si on n'a sous les yeux le point de comparaison, le faux devient très difficile à reconnaître, quand l'effaçage a été bien fait. Le faux partiel est beaucoup plus fréquent et plus difficile à opérer, car en cherchant à enlever un mot, quelques lettres seulement, dans certains cas, on risque d'altérer le reste de la pièce, et si

le papier offre quelques caractères particuliers qui puissent être modifiés par l'action du réactif employé, l'altération est dans le cas de dévoiler le faux.

C'est pour éviter ces inconvénients graves que, depuis longtemps déjà, on cherche des papiers convenables.

Ici encore la question se subdivise; car, pour que le papier employé pût réellement porter le nom de *papier de sûreté*, il faudrait que la tentative d'altération fût dénotée par un caractère facilement perceptible, tandis que certains papiers, relativement plus avantageux que les papiers ordinaires, pourraient exiger des comparaisons plus ou moins difficiles pour la reconnaître.

Ainsi il ne pourrait exister aucun doute sur la tentative d'altération de l'écriture si le papier acquérait constamment une certaine teinte par l'action des réactifs employés pour détruire l'encre; tandis que la tentative de faux pourrait être reconnue, mais seulement par des comparaisons, si quelques dessins ou autres caractères qui auraient disparu par l'action des réactifs avaient été rétablis au pinceau ou à la plume, de manière à ne pas offrir au premier aspect quelque chose qui frappât immédiatement l'attention. Mais, dans le premier cas, il faudrait aussi que l'altération de la teinte du papier ne pût être effectuée que par des réactifs employés pour altérer l'encre, les circonstances occasionnelles dans lesquelles un assez grand nombre de corps qui modifieraient la teinte pouvant s'offrir dans une foule de cas. Ainsi, par exemple, si du vinaigre, de l'huile, de l'urine, et d'autres corps pouvaient, en touchant le papier, offrir des caractères qui se confondissent avec ceux que fourniraient les réactifs employés dans la vue de faire un faux, on conçoit combien fréquemment des lettres, des passeports et d'autres papiers se trouveraient dans le cas d'offrir des caractères d'altération coupable.

Des tentatives nombreuses ont été faites pour fournir un *papier de sûreté*. Jusqu'ici, on doit le dire, elles n'ont pas été couronnées d'un plein succès.

Les papiers de sûreté de Mozard, qui ont beaucoup occupé l'attention, et sur lesquels l'Académie des sciences a été appelée à faire un rapport au ministre des finances, ont été trop vantés,

et, à notre avis, trop dépréciés ensuite. Le but que s'était proposé l'auteur consistait en ce que toute tentative d'effaçage donnât au papier une teinte perceptible qui servît d'avertissement.

Employés par des mains habiles, certains procédés peuvent faire disparaître quelques parties de l'écriture sans altérer la teinte du papier; mais les procédés habituellement employés par les faussaires le colorent de manière à rendre la fraude sensible, de sorte que nous croyons rester complétement dans les limites de la vérité en disant que si le nom de *papier de sûreté*, qui semblait indiquer un caractère absolu, ne lui eût été donné, il aurait rendu de grands services en évitant un très grand nombre de faux, l'effaçage étant plus difficile à opérer sur ce papier que sur celui qui n'a reçu aucune préparation.

Quant au moyen proposé dans un rapport de la Société d'encouragement pour ajouter à la difficulté d'effaçage sur ce genre de papier, nous persistons à penser qu'il peut avoir de l'importance; en effet, un dessin intérieur, en couleur, beaucoup plus altérable par les réactifs que l'encre elle-même, mais accompagné d'un filigrane à jour indiquant la nature du dessin, permettrait, dans un très grand nombre de cas, d'apercevoir l'altération, et en diminuerait par conséquent les chances.

On voit, d'après ce qui précède, que le problème n'est pas encore résolu, mais la plus grande difficulté qu'offre aux faussaires le papier-Mozard pour le coupable exercice de leur industrie, a, sans contredit, offert un résultat utile; la société menacée peut exiger davantage, et l'on doit espérer que les recherches auxquelles on se livre sur cette question conduiront à la garantir.

Considérant la question sous le point de vue fiscal seulement, l'administration avait demandé des moyens d'empêcher le blanchiment des vieux papiers timbrés; des tentatives nombreuses ont déjà été faites pour arriver à ce but; mais la question est beaucoup plus grave par les conséquences de l'emploi du papier timbré blanchi, qui peut devenir, pour l'homme le plus honorable, un moyen de ruine ou de déshonneur. Les prix proposés sur le rapport de l'Académie des sciences, pour la solution de ce problème, auront probablement fourni des résultats lors de la publication du mot TIMBRE, dans lequel nous les ferons connaître.

Papiers colorés dans la pate. On a toujours azuré le papier pour lui donner un œil plus agréable; mais l'habitude de se servir, pour lettres surtout, de papiers de diverses teintes s'est beaucoup accru. C'est à l'état de pâte qu'on les colore.

Le bleu de Prusse s'emploie pour les papiers communs et pour ceux destinés au pliage des dentelles, cotons, et certains tissus; le bleu-Guimet (outremer), avec les bleus de cobalt, pour l'azurage des papiers d'écriture; les bleus de cobalt doivent être pulvérisés le plus possible. Les roses s'obtiennent avec les fleurs de safranum ou carthame, avivées par le vinaigre de pommes de terre ou l'acide citrique; le plus grand nombre par les bois de Sainte-Marthe et de Brésil, dont la couleur jaune est séparée par le lait, que l'on coagule par un acide, et la couleur rouge précipitée par la dissolution d'étain dans la pile même du cylindre : on emploie les prussiates de potasse avec les nitrates de fer pour les bleus et les verts; dans ce cas, le chromate de potasse est toujours la base des jaunes; quelques jaunes fugaces s'obtenaient autrefois par la *terre merita*, les graines de Perse et d'Avignon; ces substances sont abandonnées. Les oxides de plomb donnent des oranges; les chromates neutres et acides, les différents jaunes; les terres d'Italie naturelles et calcinées, certains tons de couleur pour les papiers d'estompe; la galle d'Alep et le sulfate de fer servent de base à tous les gris, depuis le gris de fer jusqu'au gris le plus tendre; le sulfate de fer précipité par l'eau de chaux, les cuirs de bottes, et les jaunes bruns dans toutes les variétés de nuances; divers oxides métalliques, principalement ceux de fer et de manganèse, donnent des variétés de nuances infinies; enfin, certains fabricants sont arrivés à varier les nuances de papiers autant, en quelque sorte, que celles de la soie. Les noirs solides sont les seules nuances qui offrent aujourd'hui quelques difficultés.

PAPIER POUR RELIURE DE LIVRES, IMITANT LE GRANIT, LES MARBRES, etc. Depuis long-temps on fabrique pour la reliure des papiers colorés avec dessins variés. C'est particulièrement en Allemagne que cette industrie s'est aussi perfectionnée; nous extrairons d'un brevet expiré de Fichtenberg les détails généraux du procédé qu'il avait importé d'Allemagne.

Cette fabrication repose sur des bains composés de diverses substances, sur lesquels on répand différentes couleurs destinées à produire des imitations de marbres et de granit, et l'apposition sur la surface de ce bain, du papier blanc ou offrant déjà une teinte quelconque, qui enlève les matières colorantes, que l'on renouvelle pour produire un effet semblable.

Bain A. Eau clarifiée 30, graine de Perse 3, graine de lin 2, gomme arabique 1.

On fait bouillir les graines de Perse et de lin dans l'eau, pour former une gelée que l'on passe au tamis, et l'on ajoute la gomme arabique dissoute dans l'eau.

Bain B. Eau clarifiée 40, gomme adragante 4, graine de Perse 2, gomme arabique 1

Pour produire un marbre granit quelconque, on emploie :

10 parties de couleurs quelconques, 5 de fiel de bœuf, 5 d'huile de lin, 1 de savon blanc.

Cette composition n° 1 sert de base pour le veiné; on l'applique sur le bain A, par la vibration d'une brosse, en y ajoutant la composition colorante qui forme les masses, et l'on peut ainsi multiplier les nuances.

La composition n° 2 renferme 10 parties de couleurs quelconques, 6 de fiel de bœuf, 2 de saindoux, 1 d'urine; elle sert à étendre la première pour produire le veiné.

Quand on veut obtenir le granit, on se sert de la composition n° 3, renfermant 10 de couleurs quelconques, 2 de fiel de bœuf, 2 d'urine, 1 de cire (dissoute dans environ 2 de potasse, et 8 d'eau), et 1/20 d'essence de térébenthine, qui, répandus sur le bain déjà veiné, produit les grains que l'on diversifie en les rendant ovales, ronds, de forme de coquillages, etc.

Si le granit ne doit pas avoir de veines, on se sert de la composition n° 1.

Si les couleurs étaient trop épaisses pour les répandre par la vibration de la brosse, on les étendrait d'un peu d'eau.

Pour la fabrication du papier marbré, façon anglaise, on se sert du bain B. La composition pour former le veiné est formée de 10 de couleurs quelconques, 3 de fiel de bœuf, 3 d'alcool, 2 d'huile d'olives (préalablement chauffée et refroidie avec du vinaigre et du sel), 1 de savon blanc.

On répand cette composition avec la brosse sur le bain B, pour produire le veiné.

Pour le papier coloré d'impression, on broye 10 parties d'une couleur compacte quelconque, avec 3 de fiel de bœuf, 2 de colle de poisson dissoute dans 4 d'alcool, 1 de savon blanc.

D'autre part, on prend 10 de couleurs, 3 de cire dissoute, 1 d'urine, 1 de saindoux, 1 d'alun calciné.

Ou 10 de couleur, 5 de fiel de bœuf, 3 de gomme arabique dissoute dans 6 d'alun, 2 d'urine, 1 de savon blanc, 1 d'alun surfin.

Ou 10 de couleur, 3 de fiel de bœuf, 2 d'huile d'olives, 1 de graisse de bœuf fondue.

Si ces couleurs étaient trop épaisses pour être répandues au pinceau, on y ajouterait de l'alcool et de l'eau à parties égales, et par leur moyen on pourrait obtenir un grand nombre de dessins et de nuances, en variant les mélanges des compositions à veiner, et des couleurs d'impression ou les fonds de la première teinte du papier.

Pour *lustrer*, *satiner* ou *glacer* ces diverses espèces de papier, on se sert d'une masse de verre, d'une agate ou d'autres substances polies fixées par une griffe à vis, à la partie inférieure d'une pièce de bois verticale, attachée au bout d'une autre pièce fixée dans le plancher haut par l'extrémité opposé, et formant ressort.

La feuille de papier est placée sur une table, et recouverte en partie par une planche, de sorte qu'elle est soumise à l'action du lissoir, qui l'amène peu à peu en entier dans l'espace où elle est lustrée.

On se sert pour donner le lustre d'un mélange de 4 parties de gomme laque, 1 de saindoux, dissous dans 10 d'alcool, et on ajoute à la liqueur 2 de blanc de baleine, dissous dans l'eau contenant 2 de potasse. Ces matières sont coulées à chaud.

On emploie 60 grammes de ce vernis pour chaque 1/2 kil. des couleurs décrites ou autres analogues.

On fabrique en grand à Annonay des papiers racines par un procédé très avantageux, qui consiste à se servir de longueurs indéfinies de papier coloré dans la pâte qui se présente dans une position inclinée, vis-à-vis d'une brosse roulant dans une

auge remplie de couleur, qu'elle lance tangentiellement sur lui.

On y fabrique aussi des papiers par des procédés analogues à ceux que nous avons décrits précédemment, en remplaçant par une dissolution d'alun ammoniacal, les bains gommeux sur lesquels on répand les couleurs que la feuille vient enlever.

PAPIERS PEINTS ou DE TENTURES. Cette fabrication, qui a acquis depuis une quarantaine d'années surtout un immense développement, repose sur l'application, sur de grandes surfaces, de couleurs en teintes plates et de dessins.

Trois procédés ont été employés successivement pour obtenir ce genre de produit, le dernier seul est actuellement pratiqué. On a d'abord appliqué au moyen de planches les contours et coloré à la main, ou bien au moyen de patrons découpés en papier, en cuir, etc., on a étendu avec une brosse les couleurs sur le papier; un dernier procédé, seul employé maintenant, au moins d'une manière générale, consiste à porter, sur le papier, au moyen de planches, chaque couleur, avec ses dégradations et ses ombres.

Presque généralement, les couleurs sont préparées à la colle; le vernis ou les huiles ne sont employés que dans quelques cas, mais fournissent des effets particuliers par l'éclat qu'ils procurent.

Nous examinerons successivement les opérations pratiquées pour la confection des papiers peints.

Du papier. Tant que le papier a été fabriqué à la main, il a fallu réunir un grand nombre de feuilles pour former les rouleaux destinés à l'impression; les épaisseurs occasionnées par la juxta-position des bords de chaque feuille étaient sensibles et altéraient l'apparence des plus beaux papiers; depuis que l'emploi des machines est venu en fournir d'une longueur indéfinie et d'une largeur considérable, les rouleaux n'ont plus comporté qu'une seule feuille.

Les fabricants se plaignent, du reste, de la moindre qualité de ce genre de papier.

Posage du fond. Quelle que soit la destination ultérieure des papiers, on applique toujours uniformément, à leur surface, une couche de couleur en teinte plate délayée à la *colle*, au

moyen de deux brosses que l'ouvrier tient entre les mains, qu'il passe dans une bande de cuir fixée à leurs bords et formant étrier. Pour augmenter l'uniformité de cette couche, des enfants qui suivent l'ouvrier passent légèrement à la surface de très longues brosses.

Ce travail pourrait être remplacé par celui d'une machine, que déjà on y a appliqué, et dans laquelle trois brosses produisent l'action des ouvriers dont nous venons de parler.

La CRAIE, blanc de Meudon, est la base de tous les fonds qui doivent être *lissés;* le PLATRE blanc sert pour les fonds destinés au *satinage*.

Étendage. Après chaque application d'une couleur sur le papier, celui-ci doit être étendu pour se sécher complétement; on le fait, pour cela, passer sur des baguettes que l'on place sur des pièces de bois fixées au plancher haut par des montants; au moyen d'un *ferlet* formé d'un T fixé à l'extrémité d'un manche de dimension convenable et creusé, dans le sens de sa longueur, d'une gorge pour recevoir la baguette qui doit soutenir le papier; l'ouvrier fait passer celui-ci sur les traverses. Quand la dessiccation est suffisante, on retire le papier, et on le roule pour le faire passer, sans déchirure, à d'autres opérations.

Lissage. Le papier couché sur une table, le fond en dessous, l'ouvrier passe sur toute la surface un lissoir formé d'une règle en bois bien dressée, fixée à l'extrémité d'un système flexible, comme celui que nous avons indiqué, art. PAPIER, page 353. On obtient de meilleurs résultats avec le lissoir décrit dans ce même article.

Satinage. Cette opération, qui donne aux couleurs un éclat que l'on recherche dans un grand nombre, s'opère au moyen d'une brosse de sanglier montée sur un genou, et que l'ouvrier fait agir successivement sur toutes les parties du papier. Quand l'ouvrier a agi dans un sens, un autre passe une brosse dans une direction perpendiculaire à la première, pour effacer toutes les traces de la première brosse.

Il existe depuis quelques années près de Paris un établissement dans lequel cette opération est pratiquée à façon, au moyen d'une machine dont la partie agissante est formée de trois brosses circulaires, agissant sur la longueur du rouleau, sous les-

quelles le papier vient successivement présenter toutes ses parties. Malgré l'apparente régularité du travail d'un semblable système, qui offre beaucoup d'économie, les fabricants ne paraissent pas aussi satisfaits de ce satinage que de celui que l'ouvrier opérait à bras.

Impression. Recouvert uniformément de la teinte plate qui en forme le fond, le papier destiné à recevoir des dessins ou un travail ultérieur, est soumis aux diverses opérations qui suivent.

Des planches, ordinairement en bois de poirier, montées sur deux planches de sapin blanc, sont gravées à la manière ordinaire. Le dessin étant d'abord exécuté, on incise le bois à environ 3mm,37 (1 lig. 1/2) de profondeur, et on le coupe jusqu'au sapin. Quand les lignes doivent être très déliées, on enfonce dans le bois des fils ou des lames de métal.

Les planches ne peuvent présenter qu'une faible partie de la surface du rouleau de papier ; elles doivent alors être reportée un certain nombre de fois sur l'étendue du papier, en supposant même l'application d'une seule couleur. Pour déterminer une coïncidence exacte des dessins, des aiguilles très acérées sont implantées aux quatre angles, et forment sur le papier des repères pour les replacer à chaque fois; l'ouvrier ne s'occupe que des repères qui sont de son côté.

Les couleurs doivent être amenées à un degré convenable d'épaississement qui permette à la planche d'en enlever suffisamment et de les déposer en entier sur le papier ; c'est au moyen d'un d'un appareil nommé *baquet* qu'on les dispose pour ce but.

Ce *baquet* est formé d'une caisse remplie d'eau, ou souvent d'eau légèrement mucilagineuse, sur laquelle on fait reposer un cadre garni d'une peau de basane ou de veau dont elle maintient la souplesse ; sur ce cuir, on place les châssis mobiles ou les feutres sur lesquels on étend la couleur avec une brosse ; un morceau de feutre se nettoie plus facilement qu'un châssis. On doit, bien entendu, avoir autant de pièces d'étoffe que de teintes.

Pour déterminer la pression nécessaire à l'application de tous les reliefs de la planche sur le papier, on se sert habituellement d'un levier, formé d'une longue perche en bois, dont l'une des extrémités est insinuée sous une forte traverse, et sur l'autre extrémité de laquelle l'enfant produit la pression en s'as-

seyant dessus. Un perfectionnement a été apporté, en Angleterre, à cette partie du travail; il consiste dans la substitution d'une longue pédale attachée après une pièce de bois verticale, qui se trouve elle-même fixée à une extrémité d'un long levier dont l'autre extrémité est butée sous un sommier fixe; une pièce de fer, formant étrier, embrasse le levier près de ce point, et lui permet de déterminer à volonté une pression sur une pièce de bois verticale attachée à l'étrier, et sous laquelle on place la planche surmontée d'un bloc de bois; l'enfant, monté sur l'extrémité de la pédale, produit la pression, qui se trouve tellement forte que les blocs de bois sont promptement usés.

Quand l'ouvrier a successivement appliqué la planche sur toutes les parties du papier, il l'étend pour le laisser se dessécher complétement, et, par un travail subséquent, il apporte l'une après l'autre toutes les teintes, au moyen de planches séparées dont les reliefs portent d'autres dessins que la première, en laissant sécher entre l'application de chacune d'elles. Ce travail porte le nom de *repiquage* ou *rentrure*.

Dans une machine patentée en Angleterre, inventée par MM. Archer et Taverner, les planches sont portées sur le baquet et ensuite sur le papier, par le moyen d'un levier tournant que fait mouvoir un enfant. Cette machine simple paraît trop difficile à mouvoir.

Diverses machines ont été proposées et employées pour l'impression du papier; mais deux espèces d'obstacles se sont opposés à leur emploi: d'une part la résistance des ouvriers à la substitution du travail des machines à celui des bras, et de l'autre la manière d'être différent du papier et des étoffes pour happer les couleurs; le premier est étranger à la fabrication et ne peut être surmonté que successivement; le second exige des conditions particulières qui ont déjà été assez bien étudiées pour que deux machines principales, l'une inventée par M. Zuber-Karth, de Rixheim, et l'autre, connue sous le nom de Perrotine, fournissent de très beaux produits.

On obtient des dessins délicats au moyen d'un cylindre en bois garni de petites tiges de métal à des distances déterminées par l'épaisseur de la couche de couleur qu'il s'agit de fournir, et qui vient s'alimenter de couleurs sur une étoffe de laine et les imprime sur le papier d'une manière continue.

Quelques modifications particulières au travail sont nécessaires pour diverses variétés de papier; lors, par exemple, qu'il s'agit d'appliquer des couleurs transparentes sur des fonds, celles-ci ne peuvent plus être préparées à la colle ; c'est au moyen de gomme, à laquelle on a substinué avantageusement la DEXTRINE, qu'on les délaie; elles sont ensuite appliquées par le moyen des planches ou du rouleau ; la substitution de la dextrine à la gomme paraît même avoir permis de faire avec une seule couleur, le bistre, les ombres de différentes teintes, comme jaune, lilas, orangé, rouge, que la transparence de la dextrine laisse apercevoir au travers.

La dextrine a également été appliquée à la fabrication des papiers imitant le bois, et fourni de bons résultats.

Les papiers *tontisses*, obtenus en Angleterre depuis plus de 200 ans, mais dont la fabrication s'était entièrement perdue, et que depuis une quarantaine d'années on emploie beaucoup, sont préparés par un procédé très simple.

Les tontisses provenant de draps blancs ou diversement colorés, moulues au degré de finesse convenable et blutées, sont appliquées sur le papier de la manière suivante : le papier terminé reçoit, au moyen de planches ou du rouleau, et sur les points où l'on veut appliquer les tontisses, un mordant d'huile cuite et de céruse, à laquelle on ajoute quelquefois un peu d'ocre broyée. Lorsque le papier est entièrement préparé, on l'étend au fond d'une caisse portant le nom de *tambour*, dont les parois latérales sont en bois et le fond est garni de peau, et on le saupoudre avec la tontisse; puis, le couvercle étant fermé, des ouvriers frappent au moyen de baguettes sous le fond de peau; la tontisse s'élève dans l'atmosphère de la caisse, s'attache sur les points enduits de mordant, et se dépose seulement sur les autres; quand l'ouvrier reconnaît qu'il s'en est fixé une quantité convenable, il soulève le papier, le frappe par derrière avec sa baguette, et fait ainsi tomber toute la tontisse qui ne s'est pas imprégnée dans l'huile.

On a fait des essais qui paraissent destinés à fournir de bons résultats pour obtenir les blancs par l'action des acides sur les *tontisses*.

On pratique pour ce papier des *repiquages*; soit au moyen de

couleurs transparentes pour fournir des ombres, soit par l'application des tontisses de différentes teintes qui produisent des effets variés.

Papiers dorés et argentés à la feuille. Deux procédés différents sont employés pour obtenir ces variétés de papier de luxe.

L'un consiste à appliquer des feuilles d'or ou d'argent sur une assiette; l'autre à y répandre du *bronze* en poudre.

L'assiette au moyen de laquelle on peut fixer sur le papier les feuilles d'or ou d'argent a été décrite par M. Delport.

Les Anglais employaient la terre de pipe mêlée d'une petite quantité de bol d'Arménie et de plombagine, à laquelle on ajoutait une colle de parchemin très claire; les feuilles y étaient portées avec de l'eau limpide. Cette assiette était d'une teinte fauve pâle, et exigeait des ouvriers très soigneux pour y appliquer l'or et l'argent.

M. Delport se sert de bol d'Arménie, qu'il choisit en morceaux non écailleux, d'un rouge sanguin vif, doux au toucher, prenant entre les doigts du brillant sans se pulvériser; on brosse d'abord les morceaux, et on les broie à l'eau en y ajoutant 1/16 de sanguine en poudre et autant de plombagine pour la première couche; pour les autres, on supprime la sanguine, qui donne de la dureté à l'or. Au suif employé pour graisser cette composition, qui tache le papier en perçant l'or, et à l'huile d'olives, qui rend l'or sec, il substitue un mélange de graisses de mouton, de bœuf et de cire fondues à une douce chaleur, passé au blanchet, et auquel on ajoute une pincée d'alun ou de blanc de baleine fondus dans cinq cuillerées d'huile d'olives, passés au blanchet et additionnés de 9 grammes d'alun par demi-kilogramme.

On applique trois couches de cette assiette, la première renfermant de la sanguine, les deux autres n'en contenant pas.

Pour le *collage*, le meilleur mélange est celui de colle de peau de lapin ou de celle de peau blanche, dont on fait dissoudre 64 gr. dans 1 litre d'eau chaude et que l'on fait bouillir pendant une demi-heure; les deux premières couches se donnent avec 64 gr. de colle de peau de lapin dans 1/2 litre d'eau blanche ou encollage et 1/4 de litre d'eau claire que l'on chauffe ensemble et auxquels on ajoute la couleur; on étend cet encollage avec une

queue-de-morue; on couvre bien toutes les parties avec une colle limpide, et, pour la dernière, on ajoute 1/4 de litre d'eau. Le papier est ensuite étendu et pressé.

Tout papier bien collé est bon, mais on emploie ordinairement le *coquille vélin* ou le *serpente vélin*. Le format des feuilles d'or minces étant de 15 feuilles d'or battu, comptées au mille, par 25 feuilles au livret, dit *or demi-jaune*; ces 15 feuilles d'or battu, de 15 pouces 1/4 de longueur sur 9 de largeur environ, coûtent de 120 à 125 fr.

L'or dit *fort* s'applique sur le papier *grand-raisin vélin* bien collé ; il est double du format de l'or mince, et sert particulièrement pour les objets gaufrés.

Pour appliquer l'or, on étend sur un marbre poli, en forme de pupitre, le papier brossé ; pour polir l'assiette, on la mouille des deux côtés, au moyen d'une queue-de-morue, avec une dissolution de 1/4 de litre de colle de parchemin dans 25 litres d'eau chaude bien pure. L'application des feuilles d'or exige beaucoup de délicatesse.

La feuille d'or étant sèche, on la *brunit* avec un lissoir en pierre, et si l'or est dur, on passe à la surface un peu d'huile d'olives.

On se sert aussi d'or faux pour la préparation de divers papiers.

Papier doré avec des poudres. On prépare à Nuremberg, depuis le commencement du XVIIe siècle, des poudres métalliques employées pour la décoration du papier ; les feuilles des métaux sont pulvérisées, lavées dans une forte lessive, et séchées à un feu ardent sur des lames de fer ou de cuivre, en les agitant jusqu'à ce qu'on ait obtenu la teinte voulue.

Les feuilles d'étain prennent par ce procédé une teinte d'or; le cuivre devient rouge; le fer et l'acier, bleu et violet; le bismuth, blanc bleuâtre.

Pour dorer le papier par ce procédé, on y imprime d'abord le dessin à la colle, et ensuite avec un mélange de vernis et d'huile cuite, et l'on fait sécher presque complétement; tandis que la couche est encore capable de retenir la poudre métallique, on l'y étend avec une patte de lièvre ou une brosse douce. On peut aussi, et cela est préférable, dessécher entièrement

le mordant et placer le papier sur une plaque de fonte chauffée.

En réunissant la tontisse et la dorure, on obtient des papiers très remarquables, à l'effet desquels on peut ajouter beaucoup par le fonçage et l'estampage ou gaufrage.

Gaufrage. On emploie pour le gaufrage des papiers divers procédés, parmi lesquels le procédé anglais, dit *à la contre-partie*, paraît le plus avantageux; on se sert tantôt d'un système de laminoirs dont l'un est gravé et l'autre couvert d'une lanière de cuir, sur laquelle on place le papier; tantôt d'un cylindre en papier pour former la *contre-partie;* cette dernière disposition, assez coûteuse, ne donne pas des empreintes bien nettes. M. Delport emploie un arbre en fer recouvert en cliché de la grosseur du cylindre gravé; il fait tourner ces deux cylindres l'un sur l'autre, jusqu'à ce qu'il ait obtenu des reliefs parfaits, et enlève au burin les portions trop saillantes; enfin, et ce moyen fournit des gaufrages plus beaux et d'un plus grand relief, au moyen du balancier.

On a tiré un grand parti des papiers gaufrés pour la décoration; mais il y a tout lieu de penser que l'on est assez loin encore d'avoir réalisé tout ce qu'on peut en attendre.

Papiers satinés. On peut, par le moyen du satinage, obtenir des papiers qui jouent la soie et le satin. Pour cela, on recouvre le papier d'un mélange de chaux et d'alun, que l'on applique à la manière ordinaire; on frotte la surface avec un mélange semblable au premier et au moyen d'une brosse, jusqu'à ce qu'on ait obtenu l'éclat voulu; on ajoute beaucoup à l'effet en gaufrant les papiers. En Angleterre, on glace ensuite avec une colle claire.

Papier-Perse. Ce genre de papier, que l'on fabrique beaucoup en Angleterre, est destiné à imiter certaines toiles des Indes: on se sert pour cela de plusieurs couleurs, mais dont on obtient les teintes composées en imprimant du bleu sur du jaune pour les verts, du rouge sur du jaune pour l'orange, etc., à l'instar de la toile peinte.

Papier Iris. La mode, si changeante, a accepté avec enthousiasme le papier dont nous parlons, qui est actuellement abandonné. Pour l'obtenir, on a une caisse en cuivre divisée, par

exemple, en vingt compartiments, dans chacun desquels on place une couleur particulière. Une brosse longue et étroite est plongée dans la cuve, et, quand elle a pris la teinte, elle vient la décharger sur un cylindre sur lequel vient la recueillir une brosse de même longueur, qui applique la teinte sur le papier, ou bien la brosse qui recueille la teinte vient directement l'apporter sur le papier. On peut ajouter à l'effet de ce papier une impression de fleurs.

Le *papier marbré* est préparé à la manière ordinaire, et verni avec du vernis à l'essence.

Pour imiter les boiseries, le fond est *peigné* au moyen d'un d'un peigne en bois, et les veines faites après coup.

Le papier *cramoisi* est préparé avec une infusion, au lieu de couleur à la colle; cette couleur, ordinairement de cochenille, est appliquée en infusion, et ordinairement à six reprises; pour donner du feu aux teintes, on passe une première couche avec la gomme gutte. Le fond s'imprime avant de passer la couleur liquide, et acquiert ainsi une grande richesse de couleur.

Nous aurions pu nous étendre beaucoup plus sur le genre de fabrication que nous avons rapidement indiqué; il nous semble que les détails dans lesquels nous sommes entrés suffisent pour signaler l'état présent de la confection des papiers de tenture.

H. Gaultier de Claubry.

PAPIERS PUBLICS. Voy. Effets publics.

PAQUET (Trempe au). (*Technologie.*) Nom donné, dans les arts mécaniques, à une cémentation accidentelle ou partielle au moyen de laquelle on acière le fer et on le rend susceptible d'être trempé. Nous avons eu plusieurs fois, dans le cours de cet ouvrage, occasion de parler de cette manière de tremper; nous devons dire maintenant comment elle se pratique. Dans un grand nombre de circonstances, il est nécessaire de procurer au fer un poli brillant, et ce poli ne peut lui être donné tant qu'il reste à l'état de fer; son peu de dureté s'oppose à ce que le poli soit praticable; on est alors contraint de recouvrir ce fer d'une couche très mince d'acier qu'on trempe dans toute sa force, et qui peut, dans cet état, recevoir le plus brillant éclat: les bijoux d'acier sont dans ce cas. Dans d'autres circonstances, il serait coûteux et difficile d'employer l'acier pour cer-

tains outils, tels que gros tarauds, rouleaux de laminoirs et autres qui opèrent par pression et ne sont sujets ni à être repassés ni limés; on fait ces outils en fer et l'on cémente les parties qui ont besoin d'être dures et que le travail déformerait ; souvent même on trempe en paquet des objets qui ne sont point destinés au travail ou à être polis, uniquement dans le but de les préserver de l'oxidation et de conserver la pureté des formes. Par ces motifs, et bien d'autres encore, on voit que la trempe en paquet joue un rôle important dans la fabrication.

On a vu au mot Acier comment se fait l'acier de cémentation; la trempe en paquet est un commencement de cémentation qui pénètre plus ou moins dans le fer, selon que l'action du feu est plus ou moins prolongée. On prend une boîte de tôle ou un vase de terre réfractaire, appropriés à la forme des pièces; on met au fond une couche de poussier de charbon de bois plus ou moins épaisse, suivant le nombre et la force des objets à cémenter; on place ces objets sur cette couche, on les recouvre de poussier de charbon, on ferme le vase, on le lute avec de la terre grasse : le paquet est préparé.

On fait, dans un coin de la forge ou en plein air si l'on veut, une espèce de fourneau avec des briques ou des pierres, en laissant entre les briques des intervalles pour renouveler le charbon; on remplit ce fourneau de gros charbons, on pose le vase dans le centre, et on le recouvre encore de charbons; on allume le feu, qui doit être d'abord peu poussé; puis, lorsque le vase ou paquet est chaud, on ventile avec une feuille de carton ou tout autre moyen pour activer le feu. On n'est pas dans l'usage d'avoir recours au soufflet pour cette opération; le soufflet, en animant le feu sur un seul point, ne produit pas un effet aussi avantageux que l'éventail. Si le fourneau est bien construit et qu'on ait ménagé les évents, il s'établit un tirage qui dispense de la ventilation. Au fur et à mesure que le charbon se consume, il faut le renouveler. Le paquet ne tarde pas à rougir; on doit l'entretenir dans cet état, en ayant soin qu'il ne passe point au blanc ou qu'il ne redevienne pas brun. Cette dernière couleur, qui est le signe d'un abaissement de température, n'a pas autant d'inconvénient que l'autre, qui indique qu'on a trop chauffé, ce qui est contraire à la parfaite réussite; on doit, autant que possible, maintenir la couleur cerise.

On laissera chauffer le paquet plus ou moins de temps, selon l'usage auquel sont destinés les objets qu'il contient. Si les objets doivent être, comme les gros tarauds et les cylindres de laminoirs, soumis à de fortes pressions, la couche d'acier devra être plus épaisse, et par conséquent le paquet maintenu rouge plus long-temps, cinq ou six heures, par exemple; s'il s'agit seulement d'aciérer la superficie des pièces pour qu'il soit possible de les polir, une heure suffit ordinairement. Dans ce cas, il est bon que la couche d'acier soit mince; car le fer aigrit dans l'opération, et les pièces seraient sujettes à se rompre au moindre effort.

Le charbon n'est point le seul cément employé; quelques personnes lui reprochent d'être lent à pénétrer le fer; on fait aussi le paquet en se servant de suie de cheminée; on choisit celle qui est dure, noire, brillante, agglomérée en morceaux gros et solides; la suie *folle*, celle qui est bistre et floconneuse, ne vaut rien. Quand on s'est procuré de la suie bien calcinée, on la concasse, et on s'en sert de la même manière que du poussier de charbon.

On compose aussi le paquet de râpures de corne, de vieux cuirs de souliers, d'urine ou d'une pincée de sel ammoniac et sel de cuisine, le tout recouvert d'une couche épaisse de râpure de corne. Le paquet ainsi composé peut être mis au feu dans une vieille marmite de fonte de fer; il n'a point besoin d'être recouvert ou luté, parce que la corne et les cuirs venant à fondre forment en dessus une couche d'abord liquide qui s'oppose à ce que le carbone se perde. Il est bon de frotter d'ail toutes les pièces mises dans ce paquet, et même d'y placer un peu d'ail coupé en morceaux. Par ce moyen on peut faire des aciers très durs et très résistants.

Quel que soit le moyen employé, lorsque le temps jugé nécessaire pour la cémentation qu'on veut obtenir est écoulé, on s'apprête à tremper, le feu continuant toujours. Si le paquet contient beaucoup de pièces, on doit appeler du monde à son aide, car il faudra que l'opération soit bien promptement faite. La cuve étant amenée à proximité et chacun des assistants armé d'une pince, le paquet est enlevé du feu et ouvert ou brisé sur-le-champ, puis chacun ramasse une pièce et la plonge immédiate-

ment dans l'eau. Si les pièces sont fortes, l'opération est simple, pourvu toutefois que l'eau ne manque pas, c'est-à-dire pourvu qu'il soit possible de se servir de nouvelle eau lorsque la première est échauffée ; s'il s'agit de petites pièces, il faut les chercher et les saisir avec promptitude, parce qu'elles se refroidissent vite, et qu'une fois brunes il est inutile de les tremper.

Comme les objets trempés en paquet restent fer en dedans, il est inutile de faire revenir, excepté cependant pour les tarauds et autres outils qui présentent des partis ténues qui peuvent être entièrement traversées par la cémentation. Lorsqu'on s'aperçoit que la dépouille est blanche, ce qui est rare, il est prudent de faire revenir un peu et d'éteindre dans l'huile ou la graisse; sans cette précaution, ces objets seraient sujets à s'égrener sur les angles, et des filets entiers pourraient s'enlever.

P. D.

PARACHUTE. (*Arts physiques.*) On nomme parachute une machine adaptée aux Aérostats qui, ralentissant la vitesse de leur descente, garantit les aéronautes des dangers d'une chute précipitée. Le parachute a la forme d'un vaste parapluie formé de trente-six fuseaux cousus ensemble et aboutissant au centre de la machine, où se trouve placée une rondelle de bois autour de laquelle se réunissent quatre cordes qui servent à soutenir la petite nacelle d'osier où se tient l'aéronaute (c'est surtout dans les ascensions aérostatiques que les parachutes sont employés). Trente-six petites cordes soutiennent en rayons les coutures des fuseaux de taffetas, et viennent se nouer à dix-huit ficelles attachées à la nacelle : celles-ci sont destinées à empêcher le parachute de se rebrousser sous l'effort de l'air. Un autre cercle d'un bois léger, d'un mètre et demi de rayon, concentrique au parachute, le maintient un peu ouvert pour en aider le développement lors de la descente. On substitue à la rondelle centrale une cheminée pour éviter les dangereuses oscillations de la nacelle ; de cette manière, l'air peut s'échapper rapidement, et cela sans nuire à la résistance qui modère la vitesse de la chute. La résistance de l'air croissant avec la surface du corps mis en mouvement, si cette surface a une certaine étendue, le mouvement uniforme s'établit plus près de l'origine du mouvement, et la vitesse constante de la chute est bien moins rapide.

C'est ainsi que l'on peut ralentir à son gré la descente d'un poids en le soutenant dans l'air par un grand développement de surface. Un parachute de 5 mètres de largeur suffit pour rendre très douce la descente d'un poids de 100 kilogrammes. On a fait avec le parachute diverses expériences qui, si elles n'ont pas toutes réussi, prouvent du moins beaucoup en faveur de la théorie. M. Drouet, pour échapper aux rigueurs de sa captivité, eut la hardiesse étonnante de s'élancer du sommet de son cachot, élevé de 200 pieds : l'épreuve fut d'abord heureuse, mais un accident en détruisit ensuite l'effet. En 1802, Garnerin se laissa tomber du haut de son aérostat dans son parachute, à plus de 100 toises d'élévation. Tout Paris fut témoin de son audacieuse entreprise. On vit cet intrépide aéronaute couper la corde qui retenait sa nacelle au ballon : d'abord la chute fut très accélérée, mais le parachute se développant, la vitesse fut considérablement diminuée. Au milieu de la joie d'une fête, c'était un spectacle effrayant que celui d'une nacelle oscillant de tous côtés au milieu des airs, et dont le centre était dans le parachute tombant avec rapidité; la nacelle vint enfin heurter la terre sans accident. AJASSON DE GRANDSAGNE.

PARACHUTE. (*Arts mécaniques.*) C'est, dans une montre, une pièce destinée à empêcher l'axe de son balancier de ressentir la violence de quelque coup brusque qui tendrait à la rompre. L'axe du balancier étant la partie le plus délicate de l'appareil, on évite les accidents qui peuvent lui arriver en faisant porter le coqueret par une pièce d'acier faisant ressort et dont l'élasticité pare le coup; c'est ce qu'on appelle un *parachute*.

AJASSON DE GRANDSAGNE.

PARALLÉLOGRAMME. (*Mécanique.*) Les géomètres donnent ce nom au quadrilatère dont les côtés opposés sont égaux et parallèles.

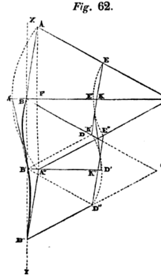
Cette figure, dont les propriétés géométriques sont si remarquables, a des applications trop fréquentes dans les arts pour que le lecteur espère les trouver réunies dans un même article. Nous ne nous occuperons ici que de l'application du parallélogramme aux machines à vapeur, autant à cause de son importance que parce qu'elle est la seule dans laquelle il garde son nom.

Lorsque Watt eut trouvé le moyen de faire agir la vapeur dans les machines, alternativement d'un côté et de l'autre du piston, de manière à le faire mouvoir avec la même force en montant et en descendant, il dut chercher une disposition qui permît de transmettre ce double mouvement au balancier. Il imagina d'abord d'attacher à la tige du piston une crémaillère, et d'armer le balancier d'un arc de cercle denté engrenant avec elle, disposition par laquelle le piston devait évidemment entraîner le balancier avec la même facilité dans l'un et dans l'autre sens.

L'illustre mécanicien construisit ses premières machines à *double effet* sur ce principe; mais il ne tarda pas à reconnaître qu'il se produisait pendant la marche des chocs très violents, et qu'il était impossible de remédier à cet inconvénient grave en conservant un système auquel il était inhérent. Il se livra à de nouvelles recherches, et c'est alors qu'il appliqua à ses machines le parallélogramme articulé, auquel la reconnaissance publique a conservé le nom de l'inventeur.

Parallélogramme de Watt. La fig. 62 représente ce parallélogramme par de simples lignes. AC, A'C, A''C indiquent trois positions que prend l'axe du balancier autour de son centre C pendant le mouvement du piston, dont la tige suit la direction XY. Ces trois positions correspondent aux points extrêmes et au point milieu de la course. AB est le côté du parallélogramme qui joint l'extrémité A du balancier à celle B de la tige du piston. ED est le côté opposé et égal à AB; le point E est pris au milieu de AC. Enfin, BD est égal et opposé à AE et sert à compléter le parallélogramme ABDE, en joignant les extrémités B et D des côtés AB et DE.

Fig. 62.



On sait que, quels que soient les angles d'un même parallélogramme, ses côtés opposés seront toujours parallèles s'ils restent toujours égaux ; d'où il résulte que (même figure) A'B'D'E' et A''B''D''E'' seront aussi des parallélogrammes si l'on suppose que leurs côtés sont respectivement égaux aux côtés du premier parallélogramme ABDE, et que ce ne seront là que les positions successives du parallélogramme ABDE, correspondantes aux positions B'B'' de l'extrémité de la tige du piston. Si donc l'on suppose que les points B B' B'' se trouvent sur la ligne droite verticale que doit suivre la tige du piston, et que l'on reconnaisse la position correspondante des points D D' D'', il suffira d'assujettir l'angle D du parallélogramme à passer successivement par ces points pour que dans le mouvement simultané du balancier et du piston l'extrémité de la tige de celui-ci passe par les points B B' B''. Or, par les trois points D D' D'', on peut faire passer une circonférence dont le centre et le rayon seront faciles à déterminer ; alors ce centre étant supposé fixe, ce rayon (qui prend le nom de *contre-balancier*) et les côtés du parallélogramme étant supposés rigides, quoique articulés à leurs intersections, il est bien clair que la tige du piston parcourra la verticale BB'B'' tandis qu'elle entraînera dans son mouvement le balancier dont l'extrémité décrira l'arc AA'A'' autour du point C. Telle est l'ingénieuse conception par laquelle Watt résolut le problème qu'il s'était lui-même proposé. Nous allons maintenant donner le tracé de ce parallélogramme et en étudier les propriétés.

Tracé du parallélogramme de Watt. D'après ce qui précède, pour tracer l'épure du parallélogramme de Watt, on marquera sur une ligne A'C (fig. 62), supposée horizontale, le centre C du balancier et sa demi-longueur CA'. Du point C, comme centre, et avec le rayon CA', on décrira l'arc de cercle AA'A'', sur lequel on marquera A et A'' à égale distance du point A' et de manière à ce que l'on ait AA'' égal à la course que l'on veut donner au piston (1). Puis par le milieu B de la flèche A'F, on élèvera sur A'C la perpendiculaire XY, qui sera supposée verticale et passant par le centre du piston. On joindra alors le point A au point B ; par

(1) Pour déterminer ces points, on se servira de la formule $x = \sqrt{L^2 - L'^2}$ dans laquelle L est la demi-longueur AC du balancier, et L' la demi-longueur

B, on mènera une parallèle à AC, et par E, milieu de AC, on mènera ED parallèle à AB, ce qui donnera le parallélogramme ABDE dans sa position supérieure. Pour obtenir le même parallélogramme dans sa position inférieure, on décrira du point A″ avec un rayon égal à AB un arc de cercle qui coupera XY en B″, de sorte que A″B″ = AB. Menant alors par B″ une parallèle à A″C, et par E″ une parallèle à A″B″, on construira le parallélogramme A″B″D″E″. Enfin, pour tracer le parallélogramme dans sa position intermédiaire : du point A′ avec AB, pour rayon on décrira un arc de cercle qui coupera XY en B′; par B′, on mènera B′D′ parallèle à A′C, et par E′, E′D′ parallèle A′B′. Les points D D′ D″ étant connus, on pourra déterminer le centre de l'arc de cercle qui les comprend; à cet effet, on joindra DD′ et D′D″ par des droites; sur le milieu de ces droites, on élèvera des perpendiculaires, et le point où ces perpendiculaires se couperont étant à égale distance des points D D′ D″, sera le centre du cercle cherché.

La marche que nous venons d'indiquer pour le tracé du parallélogramme de Watt est applicable au tracé de tout autre parallélogramme dont le point E ne serait pas pris au milieu de AC, ou dont le point B ne diviserait pas la flèche A′F en deux parties égales.

Propriétés du parallélogramme de Watt. 1° La corde de l'arc que parcourt le balancier est égale à la course du piston;

2° Les points A″ et B′ sont sur une même parallèle à A′C;

3° B′ est le centre de l'arc qui passe par les trois points D D′ D″;

4° Le rayon du cercle, qui passe par les trois points D D′ D″, est égal à la moitié de la demi-longueur du balancier;

5° Les points K K′ K″, où les lignes BC, B′C, B″C coupent les

AF de la course du piston; x sera la distance du point F au centre C, point par lequel il faudra élever une perpendiculaire sur FC pour déterminer les points A A″.

Cette formule faisant connaître CF, pourra aussi donner le point B milieu de A′F, car A′F=A′C−CF, ou L−x, et par conséquent $BC = x + \frac{L - x.}{2}$

Les points F et B sont fort importants à connaître dans la construction, et surtout dans le montage des machines à vapeur.

côtés ED, E'D', E''D'' des parallélogrammes, divisent ces côtés en deux parties égales;

6° Les points K K' K'' sont situés sur une droite parallèle à XY.

Nous devons faire remarquer que cette démonstration est indépendante des propriétés particulières du parallélogramme de Watt, et que, par conséquent, la propriété qu'elle établit est générale.

On voit, par les propriétés qui précèdent, que, dans le parallélogramme de Watt, le point K qui décrit la verticale, le centre et le rayon du cercle qui comprend les trois points D D' D'', sont parfaitement connus, et que, par conséquent, on peut les déterminer, et construire l'appareil, sans en exécuter l'épure. Ces propriétés, qui sont autant d'avantages, rendent le parallélogramme de Watt remarquable parmi tous les autres.

Le parallélogramme de Watt n'a pas, à proprement parler, d'inconvénient; mais il n'est pas toujours applicable avec les avantages que nous avons signalés. Ainsi, le contre-balancier réclame pratiquement un point fixe, que souvent il n'est pas convenable ou facile de se procurer; les côtés AB et AE sont très grands dans les fortes machines, et moins susceptibles de résistance que s'ils étaient plus courts; enfin, le point K occupe le milieu de A'C, tandis que l'on pourrait avoir besoin de lui donner une tout autre position sur cette ligne. Ces considérations suffisent pour faire voir que le parallélogramme de Watt asservit à des conditions dont il est important, dans de certains cas, de pouvoir s'affranchir.

Doubles parallélogrammes. Il arrive assez souvent, dans les machines à vapeur, qu'on a plus de deux tiges à faire mouvoir verticalement; or, comme il n'y a dans les parallélogrammes que deux points (l'angle B et le point K) qui décrivent des verticales, on a recours, pour pouvoir mettre en mouvement une troisième ou une quatrième tige, à une disposition que nous allons faire connaître, et que l'on désigne sous le nom de double parallélogramme.

Si l'on suppose un parallélogramme conduisant deux tiges, il suffira, pour lui en faire conduire une troisième, même par le point

où cette tige rencontre la ligne horizontale, d'élever deux droites parallèles aux côtés du parallélogramme déjà construit, et de supposer, comme nous l'avons fait jusqu'ici, que ces lignes représentent des barres rigides et articulées à leurs points d'intersection.

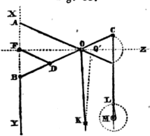
Les machines à vapeur de Woolf, à deux cylindres, nécessitent l'emploi des doubles parallélogrammes; mais nous ne saurions dire si ce mécanicien en est l'inventeur.

Les différents parallélogrammes dont nous venons de parler ne sont pas les seuls organes mécaniques au moyen desquels on parvient à diriger les tiges qui transmettent le mouvement aux balanciers; il en est d'autres qui sont quelquefois plus avantageux, et que nous devons faire connaître.

On doit à Oliver Evans, mécanicien américain, la disposition suivante qu'il a employée dans ses machines pour remplacer les parallélogrammes.

CB (fig. 63) est un balancier excentrique, reposant par le point O sur une longue tige OK, qui oscille elle-même autour du point K. BY est la tige du piston, et CL la bielle qui transmet le mouvement à la manivelle LM. Au point D, milieu de OB, se trouvent deux brides DF qui embrassent le balancier et qui sont fixées au point F, situé à la rencontre de l'horizontale, qui passe par le centre O du balancier, et la verticale XY, qui passe par le centre du piston. Ces brides sont égales à BD, c'est-à-dire un demi de BO.

Fig. 63.



On démontre facilement que si le centre O du balancier se meut sur une ligne droite horizontale, le point B décrira une ligne droite, qui sera perpendiculaire à la première, et par conséquent verticale. Mais si le point O décrit un arc de cercle, le point B se déviera un peu et décrira une courbe de la nature de celles que décrivent les parallélogrammes. Toutefois, cette courbe ne différera pas sensiblement de la droite verticale XY, si OO' est très petit par rapport à OK, ou bien si OB est très

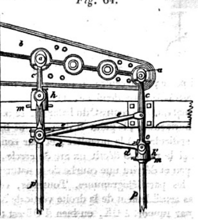
grand. Pour déterminer O', on porte sur FZ, et à partir du point F, FD + DO = BO (car FD = DB); ce point et le centre O du balancier dans ses positions extrêmes étant connus, on prendra le point K, centre autour duquel la tige OX doit osciller sur la verticale passant par le milieu de OO'.

Cette disposition est loin d'offrir des avantages sur les parallélogrammes de Watt, elle présente, au contraire, plusieurs inconvénients; aussi est-elle peu employée.

Construction des parallélogrammes. Avant d'entrer dans aucun détail de construction, nous devons faire observer que les différentes figures que nous avons données ne représentent que moitié des pièces qui doivent composer le parallélogramme. On conçoit en effet que le balancier et le parallélogramme ne peuvent pas se trouver dans le même plan, comme nous l'avons supposé dans nos épures; on conçoit aussi que si l'on mettait le parallélogramme dans un plan parallèle au plan du balancier, celui-ci éprouverait un effort plus ou moins considérable de torsion, nuisible à la marche. On est donc conduit, en pratique, à disposer de chaque côté du balancier deux parallélogrammes exactement semblables, qu'on réunit par leurs angles au moyen de traverses, et qui exécutent ainsi les mêmes mouvements, chaque parallélogramme ayant son contre-balancier.

Les fig. 64 et 65 présentent l'ensemble des pièces d'un parallélogramme. Dans ces deux figures, les mêmes lettres représentent les mêmes pièces.

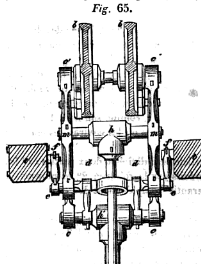
Fig. 64.



bb, balancier. Il est ici à deux flasques. *cc*, chapes du parallélogramme ; *c'c'*, contre-chapes; *dd*, brides formant le côté du parallélogramme opposé et parallèle à l'axe du balancier passant par

les points *aa*; *ee*, contre-balanciers, fixés en *ff* aux traverses *tt*, qui reçoivent aussi les paliers du balancier, qui ne sont pas dessinés sur la figure; P, tige du piston; P', tige de la pompe à air du condenseur ou autre pompe. La traverse *h*, à laquelle est attachée la tige P', se trouvant au milieu des contre-chapes, on voit que le parallélogramme que nous avons choisi pour exemple est un parallélogramme de Watt, c'est-à-dire que *aa* est égal à la moitié du rayon du balancier.

Fig. 65.



On voit par ces deux figures que les chapes et les contre-chapes des parallélogrammes s'assemblent avec toutes les autres pièces, au moyen de tourillons que celles-ci portent à cet effet à leurs extrémités. Ces tourillons jouent dans des coussinets en cuivre dont les chapes et contre-balanciers sont garnis.

Après l'appareil de distribution, le parallélogramme est le plus délicat dans les machines à vapeur. Un parallélogramme mal construit, non seulement gêne la marche des machines, mais donne lieu à des efforts, à des secousses qui peuvent les détruire en peu de temps. Ces effets se produiraient bientôt dans la machine la mieux construite, si l'on ne ménageait le moyen de compenser l'usure des coussinets du parallélogramme. Qu'on suppose, en effet, le moindre jeu dans l'articulation des pièces de cet appareil; pourra-t-il transmettre le mouvement alternatif du piston au balancier, sans chocs, et ces chocs ne seront-ils pas en proportion des masses en mouvement, toujours considérables

dans les machines à vapeur? Les Anglais, nos rivaux en mécanique pratique, et souvent nos maîtres, savent bien cela. Aussi, avec quelle précision leurs machines sont construites, avec quel soin elles sont entretenues! T. GUIBAL.

PARATONNERRE. (*Arts physiques.*) En présence des dangers que peuvent faire courir à l'homme les effets de la rencontre de deux *électricités contraires* dont sont chargés les nuages orageux, on a dû chercher les moyens de prévenir autant que possible les accidents auxquels ils peuvent donner lieu, ou du moins de les atténuer, si l'on ne pouvait les conjurer complétement; de là l'origine du paratonnerre, destiné, comme son nom l'indique, à préserver les hommes, les édifices ou les navires des effets de la foudre.

Naturellement notre article sera divisé en deux parties : 1° les effets et les accidents produits par la foudre ; 2° les moyens de les atténuer ou d'en garantir complétement les êtres ou les choses.

Un grand nombre d'expériences démontrent que les effets de la foudre sont identiques avec ceux causés par l'électricité; ils donnent lieu à une telle variété de phénomènes, qu'il est impossible d'avoir la prétention de les enregistrer tous.

Les effets de la foudre *au contact* sont variables suivant la nature des corps qu'elle frappe ; car les uns sont bons, les autres mauvais conducteurs de l'électricité, et par conséquent de la foudre. Les meilleurs conducteurs sont : l'eau, surtout quand elle est chargée de sels, presque tous les liquides, les gaz chargés d'humidité, le charbon de bois calciné, la suie, les végétaux, les animaux, la terre humide et les métaux. Ceux qui conduisent le plus mal sont : les substances vitreuses, résineuses, les laques, les pierres, les briques, la terre sèche, la soie et les gaz secs.

Parmi les substances végétales, les arbres ne sont pas tous à un égal degré bons conducteurs. Ainsi, la foudre frappe souvent l'orme, le châtaignier, le chêne, le pin, le peuplier; elle atteint quelquefois le frêne et rarement le hêtre, le bouleau, l'érable, le laurier.

Toutes ces notions sont autant de guides pour se garantir de la foudre ou pour l'attirer en un point donné.

La foudre vitrifie les matières terreuses et siliceuses après les

avoir mises en fusion ; c'est ainsi que l'on explique les tubes de foudre ou *fulgarites*. La foudre pénètre ainsi à de grandes profondeurs dans la terre, et conserve une assez grande intensité de chaleur pour vitrifier des matières assez peu fusibles.

Quelquefois, au lieu de s'attaquer à un corps dans toutes ses parties, elle le détruit seulement en quelque endroit et y pratique des trous souvent assez petits. Ainsi, l'on cite des carreaux percés par la foudre sans être brisés et sans présenter d'autres altérations ; des feuilles de métaux, tels que le cuivre et le ferblanc, présentent le même phénomène.

La foudre transporte quelquefois au loin des masses d'un grand poids.

Ce qu'il y a de remarquable dans ces transports de corps par la foudre, c'est que tantôt ils ont lieu de haut en bas, tantôt de bas en haut, en sorte qu'il semblerait qu'il y a des foudres descendantes et des foudres ascendantes ; mais alors comment expliquer ces dernières? M. Arago ne les admet pas, et adopte plutôt l'idée des effets indirects de la foudre par des intermédiaires tels que la vapeur d'eau.

Le choc en retour, décrit par la plupart des physiciens, est fondé sur la théorie suivante. Supposez un nuage orageux, c'est-à-dire contenant à une de ses extrémités l'électricité résineuse, et à l'autre l'électricité vitrée; la distance de ces nuages à la terre étant très peu considérable généralement, la partie de la terre située en suivant la projection de ce nuage sera influencée par lui, et il se forme un partage des deux électricités en sens contraire de la position qu'elles occupaient dans le nuage. Quand la décharge du nuage aura lieu, les deux électricités se réuniront, et le même phénomène s'observera sur la terre. C'est à la réunion instantanée de ces deux électricités qu'est dû le choc en retour.

La terre sèche ne conduisant pas aussi bien l'électricité que la terre humide, et à plus forte raison que l'eau, quand la foudre tombe ou est conduite sur un sol sec, elle ne rentre pas dans son lit commun sans des effets mécaniques assez intenses, tels que les soulèvements, les dépressions et les tourbillons.

Mais de tous les phénomènes de la foudre, celui que ce météore produit à un plus haut degré d'intensité, et qui est le plus

important à examiner pour l'établissement des paratonnerres, c'est l'espèce d'attraction magnétique que lui impriment les substances métalliques et les transformations qu'il leur fait subir.

La foudre a une grande affinité pour les métaux, si l'on peut s'exprimer ainsi. Elle se porte avec avidité et de préférence sur tous ceux qu'elle rencontre, soit à découvert, soit cachés. Elle les suit et se laisse conduire par eux, en opérant sur eux, soit une incandescence, soit une fusion, soit une rupture. Par ses effets, des fils de fer de la grosseur d'une aiguille à tricoter sont réduits en fumée, des barres d'un diamètre de $0^m,06$ sont fondues, et les masses épaisses qu'elle ne peut atteindre au cœur éprouvent une fusion superficielle très notable. Une grosse chaîne en fer, à anneaux, servant à hisser les blocs, fut frappée de la foudre : en vertu de la traction inférieure et de la chaleur qu'elle éprouva, les deux parties de chaque anneau se rapprochèrent entre eux et se soudèrent, en sorte que la chaîne devint barre.

Telle est cette action que, quand elle rencontre un métal sur son passage, elle respecte tous les autres objets, et s'applique à suivre la trace métallique. On cite même de nombreux cas où la foudre s'écarte de sa direction pour se jeter sur des parties métalliques malgré les obstacles qui étaient interposés entre elle et ces parties métalliques, obstacles qu'elle franchit, soit en les détruisant ou les dégradant, soit en passant silencieusement et sans causer de dégâts.

La foudre, quand sa puissance n'est pas assez forte pour opérer la fusion des métaux, opère leur tension et leur raccourcissement. On a observé des cas où ce raccourcissement avait été très considérable. On comprendra d'après cela que, si une chaîne métallique tendue est foudroyée, le raccourcissement ne pouvant avoir lieu, la tension la fait infailliblement briser.

De plus, l'action de ce météore sur les tiges métalliques est beaucoup plus intense à leurs extrémités; la fusion et la rupture de ces dernières sont plus fréquentes que dans le milieu de la barre.

Ces phénomènes sont tous de la plus haute importance pour l'établissement des paratonnerres, et doivent guider les constructeurs. Il eût été à désirer que l'on eût pu produire des li-

mites expérimentales sur les dimensions maximum et minimum à donner aux tiges métalliques pouvant résister aux effets de la foudre ; mais on conçoit combien de pareilles expériences sont difficiles et délicates.

Les accidents causés par la foudre sont moins fréquents qu'on pourrait le supposer ; on les cite comme une chose peu commune ; mais ce qu'il y a de certain, c'est que les édifices et les navires y sont plus exposés que les hommes et les animaux ; on remarque même que le nombre des églises foudroyées est beaucoup plus considérable que celui des autres édifices, probablement parce que celles-ci élèvent dans les nues leurs flèches élancées, et l'on sait que les pointes, et en général les surfaces ténues, ont la propriété de laisser échapper ou d'attirer l'électricité qu'elles contiennent ou qui les environne ; on remarque aussi que ces accidents sont plus fréquents dans les villages et en rase campagne que dans les villes, probablement parce que ces dernières sont munies d'un plus grand nombre de paratonnerres, qui atténuent et neutralisent les effets de la foudre. C'est dans les régions équinoxiales où il tonne le plus. A Paris, il tonne moyennement quatorze fois par an. Les pays contenant beaucoup de minières sont beaucoup plus exposés aux orages que ceux qui n'en contiennent pas, et cela s'explique facilement par la grande affinité de la foudre pour les métaux. La foudre est plus dangereuse en hiver qu'en été.

Le moyen que les modernes emploient pour se mettre à l'abri de la foudre, et que Franklin a découvert, est fondé sur l'observation des effets que nous venons d'examiner. Ainsi l'on choisira le point culminant d'une maison, d'un édifice ou d'un navire ; là on établira une tige métallique élancée et terminée par une pointe inoxidable ; au pied de cette tige descendra une chaîne ou une barre articulée, en métal, nommée *conducteur*, qui, suivant l'inclinaison du toit et les saillies des corniches et bandeaux, descendra jusqu'au sol humide ou dans un puits, et s'écartera à son pied des fondations de l'édifice. Tels sont les préceptes généraux de l'établissement des paratonnerres ; et l'on voit que les effets que nous avons examinés précédemment nous dispensent de donner l'explication de ces conditions préliminaires de bon établissement.

On fixe invariablement la tige de fer à la faîtière du toit de l'édifice, de différentes manières, suivant les dispositions de la charpente.

Nous donnons ici les croquis pour différents cas.

Ainsi, la fig. 66 indique le cas où le paratonnerre doit être fixé à une faîtière pointue, sur laquelle viennent se réunir plusieurs arbalétriers; la tige de fer est bifurquée à angle droit à sa partie inférieure, et fixée au bois par des pattes en fer à l'aide de boulons ou de vis à bois.

Fig. 66.

La figure 67 donne le cas où la faîtière serait couronnée par une pièce horizontale formant chapeau; le dessin fait comprendre suffisamment la disposition.

Les fig. 68 représentent le détail de la pièce en fer qui unit le conducteur à la tige A, figure 66; elle est munie d'une articulation au point B.

Quelquefois les charpentes ne présentent

Fig. 67.

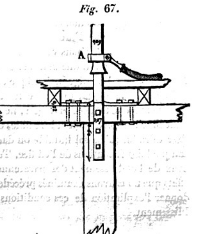
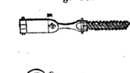
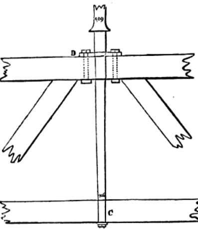


Fig. 68.



leur partie supérieure que des parties horizontales ; la figure 69 en donne un exemple. Dans ce cas, la tige se boulonne en C, et les barres D dans lesquelles elle passe la fixent verticalement et empêchent en même temps ses mouvements de côté.

Fig. 69.



Dans la figure 70, on fixe la tige à l'aide de chapes, dans lesquelles elle est maintenue en F, et qui embrassent la pièce de bois du faîte. Ces chapes sont représentées en plan, figure 71.

Ces exemples renferment presque tous les cas, et donnent le mode d'attache que l'on doit adopter dans chaque disposition de charpente.

Fig. 70.

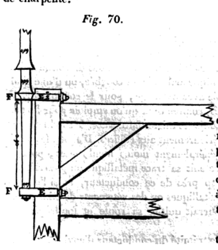


Fig. 71.



On a trouvé par expérience que le rayon de cercle que protège une tige verticale contre les effets de la foudre est égal à deux fois sa hauteur.

Au-dessus de cette tige (qui peut avoir

depuis 3 jusqu'à 10 mètres, suivant le rayon du cercle qu'elle doit protéger, et dont la section augmente suivant la hauteur pour la solidité de la contruction), est vissée une tige de cuivre d'environ 0m,50 de hauteur, à l'extrémité de laquelle on soude, à l'argent, une pointe en platine de 0m,05 de longueur. Quand l'édifice est trop grand pour que la hauteur du paratonnerre ne dépasse les limites fournies par l'expérience, on en met plusieurs, distants entre eux de quatre fois leur hauteur. On fait bien, dans la pratique, de se tenir à une hauteur de 7 mètres. Il faut éviter de se tenir au-dessous de 0m,025 pour le diamètre à donner à la partie supérieure de la tige en fer, car on a remarqué que des barres de 0m,020 ont été fondues ou brisées par le météore.

Le *conducteur* doit présenter une jonction solide avec la base du paratonnerre; il doit avoir au moins 0m,025 de diamètre ou de côté; il peut être en fer ou en cuivre, et ne doit avoir aucune solution de continuité depuis le pied de la tige jusqu'au sol humide. Pour éviter l'oxidation, qui a le double inconvénient d'altérer les phénomènes de conductibilité et de détériorer le métal, on le recouvre d'une couche de vernis, et pour plus de soin, on choisit un vernis bon conducteur, comme le noir de fumée. Il n'y a aucun intérêt à isoler le conducteur des murs, parce que le météore s'attache toujours à lui plutôt que de dévier de sa route; il faut surtout éviter de le fixer d'une manière invariable, parce que la tension que lui imprimerait la foudre pourrait faire briser et amener des solutions de continuité. Au lieu d'une tige métallique articulée ou courbée, ou d'une chaîne continue, on emploie avec avantage, pour le conducteur, des fils métalliques câblés, comme ceux qu'on emploie pour les ponts suspendus. Il vaut toujours mieux faire passer le conducteur extérieurement qu'intérieurement aux édifices. D'abord les parties métalliques y sont généralement moins nombreuses, puis, au moment où la foudre suit sa trace métallique on pourrait s'approcher un peu trop près de ce conducteur, et si l'on avait sur soi des parties métalliques ou des vêtements de laine mouillés, le météore pourrait quitter sa route et foudroyer l'imprudent.

Il faut éloigner l'extrémité du conducteur d'environ 4 à 5 mè-

tres des murs, de crainte qu'en rentrant dans le sein de la terre, il ne se passe des phénomènes brusques. Le terrain dans lequel cette extrémité, qui est souvent composée de plusieurs branches, se termine devra être humide; on devra même tâcher de l'amener jusqu'à une nappe d'eau naturelle ; et nonobstant toutes ces précautions, on fera bien d'envelopper les branches de charbon de bois calciné (*braise*) ou de coke pulvérisé et humide.

A l'aide de toutes ces précautions, l'efficacité du paratonnerre et de son conducteur est pour ainsi dire absolue.

Dans l'établissement d'un paratonnerre, il peut se présenter une circonstance particulière.

Quelquefois les toits sont recouverts en zinc ou contiennent des parties métalliques séparées les unes des autres, en sorte qu'on ne pourrait pas être sûr que la foudre s'attaquera plutôt à la tige élancée qu'aux masses elle-mêmes ; il faut alors avoir soin de mettre toutes ces masses métalliques en communication les unes avec les autres et avec le conducteur principal, et il faut avoir ce soin pour les parties métalliques les plus ténues et les plus cachées. De cette manière, on augmente la surface par laquelle peut s'écouler la foudre.

Ces tiges élancées, à l'aide desquelles on force la foudre à suivre une certaine route et à aller se jeter dans le réservoir commun, qui est la terre, n'ont pas seulement cet avantage, elles ont encore la propriété de dépouiller peu à peu les nuées orageuses de la matière fulminante et de la conduire silencieusement jusqu'au sol humide. Or, il est incontestable que cette diminution de la matière fulminante contenue dans le nuage entraîne avec elle la diminution du nombre des orages. L'effet est d'autant plus puissant que les tiges sont plus élevées; ne pourrait-on pas alors tenter de mettre des pays entiers à l'abri de la foudre ou de la grêle (dont les causes semblent provenir de la matière fulminante des nuages), à l'aide de cerfs-volants ou d'aérostats captifs, munis d'une pointe aiguë et d'un conducteur demi-métallique ?

Comme nous l'avons dit, la sphère d'action d'un paratonnerre peut être considérée comme étant égale au double de sa hauteur au-dessus du toit, c'est-à-dire qu'un paratonnerre protège au-

tour de soi un cercle horizontal dont le rayon est double de la hauteur de la tige et dont le centre est le pied de cette tige. Cette maxime générale n'est applicable que quand des circonstances environnantes ne viennent pas compliquer la question. Ainsi la hauteur du paratonnerre doit surpasser cette limite quand le toit contient quelque masse ou quelque partie métallique, ou quand l'édifice est environné d'arbres ou de clochers plus élevés que lui. Ces circonstances, en effet, dérangeaient la direction de la foudre et atténueraient les effets du paratonnerre.

Pour plus de sûreté, il faut augmenter la hauteur de ces tiges. En France, elles sont établies à 10 mètres, et même on augmente leur nombre. Sur l'édifice de la Bourse à Paris, il y en a jusqu'à quatre, situées aux quatre angles, et elles sont inclinées. Cette inclinaison donnée aux paratonnerres a deux avantages; d'abord ils sont plus efficaces pour décharger les nuages orageux de la matière fulminante, puisqu'ils embrassent une plus grande étendue du ciel, ensuite on cite des exemples où la direction du météore est plus particulièrement inclinée de 45° à l'horizon. Un conducteur est établi pour chaque paire de paratonnerres. V. B.

PARCAGE. (*Agriculture.*) C'est une opération par laquelle on enferme un troupeau dans une enceinte non-couverte, qu'on transporte dans des champs et dans différentes places de ces champs, pendant plusieurs mois de l'année, pour les fertiliser par l'urine et la fiente des animaux.

Cette enceinte est différemment formée, suivant les pays; l'usage le plus ordinaire est de la faire avec des claies, disposées de manière à représenter un carré, et soutenues par des crosses; on donne à chaque claie environ 1 mètre 1/2 de haut sur 3 mètres de large; les meilleures sont à barreaux de bois, qui ne donnent point de prise au vent. Elles sont soutenues par des crosses qu'on passe entre les barreaux, et qui consistent en bâtons de 2 mètres 1/2 à 3 mètres, traversés à un bout par deux chevilles en bois, écartées l'une de l'autre de 16 centimètres, et percées à l'autre bout d'une mortaise à jour propre à recevoir une cheville de bois ou de fer, qu'on enfonce dans le trou avec un maillet. Les crosses sont les arcs-boutants des claies; elles doivent être faites d'un bois qui ne se fende pas.

La cabane ou baraque du berger se place toujours auprès du

parc sur un des côtés et non à l'angle, de manière que la porte regarde le parc. A mesure que le parc avance, on la roule.

Avant de commencer à parquer une pièce de terre, on la laboure deux fois, afin de la mettre en état de recevoir les urines et la fiente des animaux. L'étendue du parc est proportionnée au nombre de bêtes, à leur taille et à leur espèce, à la nourriture qu'elles y trouvent, à la saison de l'année, à la nature du sol. Il faut que les bêtes n'y soient ni trop à l'aise ni gênées. Les brebis dont la fiente n'est pas sèche et qui urinent fréquemment parquent mieux que les moutons. Elles mangent davantage; elles ont le ventre et les estomacs plus amples : leur enceinte doit par conséquent être un peu plus étendue. Les brebis, dès qu'on les fait lever, fientent et urinent; les moutons sont très long-temps à se vider. Il ne faut donc pas presser ceux-ci de sortir, si le parc qu'ils quittent n'est pas suffisamment fumé. Les bêtes à laine rendent plus d'excréments au printemps, ou dans des pays remplis d'herbes aqueuses seulement; en se couchant, elles engraissent la terre au moyen de leur suint Un bon berger, ou le cultivateur qui le dirige, sait faire attention à toutes ces circonstances.

Les proportions d'un parc varient suivant le nombre et la taille des bêtes qu'on veut y tenir, ainsi que la nature et l'état actuel du sol. On dispose les claies de manière à ce qu'il forme un carré parfait, divisé par une cloison en deux parties égales. Soixante et une claies sont nécessaires pour un troupeau de 450 bêtes, composé de 300 tant brebis que moutons et 150 agneaux, ou 400 brebis seulement. Les claies durent long-temps quand on en prend quelques soins. Les crosses doivent être mises en dehors, pour les empêcher d'être renversées par les bêtes en s'y frottant. On laisse le troupeau environ quatre ou cinq heures dans chacune des divisions. Autant qu'on le peut, on dispose le parc du levant au couchant, et si l'on est obligé de le diriger du nord au midi, on a soin, lors du parcage du milieu du jour, de faire entrer le troupeau par le midi, afin que, n'ayant pas le soleil dans le nez, il avance plus aisément à l'autre extrémité du parc. On peut faire parquer en hiver sur les terrains secs, tant que le froid n'est pas trop rigoureux. Il y a plus d'avantages de parquer avec un grand troupeau qu'avec un petit. Les frais de

berger sont les mêmes, on a économisé le transport des fumiers qui devraient remplacer le parcage; et l'engrais du parcage est préférable à celui du fumier de bergerie; c'est l'urine et la transpiration, beaucoup plus que la fiente, qui amendent les terres; il faut seulement s'assurer si le pays peut nourrir abondamment les bêtes à laine.

Après le parcage, on laboure une fois la terre, dans les pays où la charrue ne la renverse pas entièrement, mais la remue seulement, car il est nécessaire de labourer deux fois si la charrue la renverse, afin de rapprocher l'engrais de la surface au moyen du second labour.

Le parcage sur les prairies naturelles et artificielles réussit bien quand elles sont sèches. Le parcage sur les champs de froment ensemencés et levés produit un bon effet, mais seulement sur les terres légères, auxquelles on ne saurait procurer trop de compacité. L'engrais du parcage se fait sentir les deux premières années. Le froment qu'on met d'abord dans le champ parqué, et le grain qui lui succède viennent mieux que s'il était engraissé par tout autre fumier. Dans les pays de grandes exploitations, les fermiers ne font pas parquer deux fois la même terre, parce que, ne pouvant fumer qu'une petite partie de leur sol, ils veulent faire jouir tour à tour toutes leurs terres du même avantage.

On ne doit point entreprendre de parquer avant qu'il y ait aux champs une suffisante quantité de pâturage. Le parcage double l'appétit des bêtes à laine. On trouve dans le plus ou moins de ressources d'un pays des raisons d'accélérer ou de retarder le parcage. Les rigueurs de l'hiver, dans quelques unes des provinces de la France, empêchent d'y parquer de bonne heure. Dans les provinces méridionales, on commence le parcage dès le mois d'avril. L'époque la plus ordinaire dans les pays cultivés est la Saint-Jean. Le retour du parc a lieu dès les premières pluies d'automne, dans les terrains glaiseux et qui retiennent l'eau, et on le prolonge jusqu'aux froids naissants dans les terrains pierreux ou sablonneux. Le terme le plus commun de ce retour est la Saint-Martin.

Pendant le parcage, la conduite des bêtes à laine aux champs se règle comme dans le reste de l'année. Le berger doit alors

redoubler d'attention ; toutes ses vues doivent se porter sur l'égalité du parcage.

Le parcage n'est établi que dans quelques parties de la France. Les avantages qu'il procure doivent accélérer sa propagation. On distingue facilement les terres parquées de celles qui sont fumées d'une autre manière, à la bonté et à l'égalité des productions. Le parcage évitant le transport des fumiers, convient pour cette raison aux terres éloignées des fermes et des métairies. Le bétail qui parque se porte mieux que s'il rentrait le soir à la bergerie. Sa laine acquiert de la qualité et de la beauté.

SOULANGE BODIN.

PARCHEMINIER, PARCHEMIN. (*Technologie.*) Cette fabrication n'a plus, à beaucoup près, l'importance qu'elle avait jadis : les actes de la procédure, ou du moins bon nombre, les jugements et arrêts, étaient écrits sur parchemin ; maintenant, les perfectionnements apportés dans la fabrication du papier, le bas prix auquel on a pu livrer des produits de première qualité, tandis que le parchemin a dû conserver son prix élevé, ont fait que l'usage en est devenu de plus en plus restreint. Cependant on se sert encore du parchemin pour l'expédition des diplômes, des titres de noblesse ; les jugements à la chambre des criées sont aussi sur parchemin, parce que ces jugements d'adjudication, formant titre de propriété, doivent être conservés long-temps ; les actes et conventions diplomatiques se font aussi sur parchemin. Mais en dehors de ces cas et de quelques autres encore peu nombreux, le papier est seul employé. On a même fait pour l'aquarelle et la miniature des papiers ivoire, bristol et autres, qui ont fait tort au vélin, qui s'est maintenu dans les prix de 3 à 5 francs la feuille.

Cet emploi restreint n'a pas fait reculer l'art du parcheminier, comme cela aurait pu se présumer ; cet art, au contraire, a progressé, et ses produits ont atteint de nos jours une perfection à laquelle ils n'étaient jamais parvenus. Le vélin se fait avec des peaux d'agneau, de chevreau ou de très jeune veau ; c'est le beau parchemin, le *parchemin vierge*. Les peaux de mouton et de chèvre servent à faire le parchemin ordinaire, déjà assez doux, assez blanc pour recevoir les caractères écrits et imprimés ; les peaux d'âne, de bouc, de loup, servent à faire

des tambours, des timbales, des cribles et autres objets qui exigent de la résistance. On pourrait encore préparer et employer beaucoup d'autres peaux, comme cela avait lieu jadis; mais celles que nous venons de nommer sont plus propres à la fabrication.

Le mégissier ou le chamoiseur font le premier travail; lorsqu'elles sont remises au parcheminier, les peaux sont tondues, pelées, lavées, en partie dégraissées; le parcheminier les tend fortement dans des châssis pour les faire sécher. Cette opération, pour être bien faite, exige des soins particuliers.

Quand la peau est bien tendue, il l'*écharne*, c'est-à-dire qu'avec une espèce de grattoir très vif il enlève toute la chair qui est adhérente. La face extérieure de la peau se nomme la *fleur;* la face inférieure, la *chair.* C'est de ce dernier côté qu'on écharne; du côté de la fleur, on *recoule*, ce qui signifie frotter fortement la peau avec le revers du taillant du grattoir, qui ne coupe pas de ce côté, mais enlève les ordures et fait écouler l'eau qui peut rester sur la *fleur;* cette opération, durant laquelle il faut bien prendre garde à ne rien enlever du côté de la *fleur,* sert à unir, à *édosser*.

Après cela, on saupoudre assez souvent la peau, du côté de la chair, de chaux éteinte et pulvérisée, puis passée au tamis, et l'on ponce avec une pierre-ponce bien large et bien dressée des deux côtés de la peau. La chaux, sèche et pulvérisée, est destinée à absorber toute l'humidité qui peut être restée dans la peau. On n'en met ordinairement que du côté de la chair; mais, l'humidité n'étant pas entièrement enlevée, on laisse sécher pendant un temps plus ou moins long, suivant la saison.

Cette opération du séchage n'est point facile : il ne faut point qu'elle soit trop prompte; le soleil, la gelée, ont de grands inconvénients; il faut quelquefois humecter la peau avec un linge mouillé, la resserrer pour effacer les rides; une dessiccation trop prompte ou inégale s'oppose à ce qu'elle soit parfaitement unie, ce qui peut y occasionner des déchirures.

Quand la dessiccation est parfaite, on frotte la peau pour ôter le blanc, et on détend; il faut, en frottant, se servir d'une étoffe moelleuse qui ne puisse accrocher et relever les fils, quand le blanc est ôté.

Dans cet état, les peaux étant rognées, sont livrées au commerce pour certains usages : ce sont les parchemins grossiers.

Quand on veut rendre le parchemin assez uni pour qu'il puisse recevoir l'écriture, il a encore quelques préparations à recevoir. On doit d'abord le regarder attentivement pour reconnaître s'il n'y a pas quelques endroits où le *gras* serait resté, et cela a très souvent lieu ; on le décharne de nouveau, on le met tremper pendant plusieurs jours, on l'étend de nouveau, on l'égoutte des deux côtés, on le fait sécher, on le ponce ; en un mot, on recommence en petit les opérations que nous venons de décrire; puis, après l'avoir détendu, on le rogne.

Parvenu à cet état, le parchemin a déjà acquis un certain degré de perfection, mais il ne constitue pas encore un beau parchemin ; il faut qu'il soit *raturé*, c'est-à-dire gratté de nouveau avec un outil tranchant à peu près de même nature que le fer à écharner, mais plus large et coupant plus finement ; on appuie la feuille sur un cuir de veau fortement tendu, et qu'on nomme *sommier*, et parfois même on met en dessous un contre-sommier, et on rature du côté de la chair et du côté de la fleur.

On met enfin la feuille sur un appareil nommé *selle à poncer*. C'est une espèce de banc matelassé recouvert d'un parchemin simple; c'est sur cet appareil que le vélin acquiert sa dernière douceur ; on le ponce particulièrement du côté de la fleur.

Après toutes ces préparations, et lorsqu'il a été plié, rogné, mis en presse, le parchemin est livré à la consommation.

La fabrique de M. *Lansot* jeune, à Coutances (Manche), est justement célèbre. OILLEAUX.

PAREMENT. (*Technologie.*) Pour conserver aux fils de lin et de chanvre, dans la fabrication de la toile, le moelleux nécessaire au travail, on les enduit avec une colle préparée au moyen de farine de différentes céréales ; les ouvriers font le plus grand mystère de leurs procédés, que chacun regarde comme le meilleur. Pour éviter la dessiccation de cet enduit, les tisserands sont obligés de travailler dans des caves ou des lieux humides. Les soustraire à l'influence d'une condition aussi défavorable pour la santé serait une chose d'une haute importance, qu'ont tentée à diverses reprises plusieurs personnes, parmi lesquelles nous citerons M. Dubuc père, de Rouen, qui a proposé

d'introduire dans le parement préparé, soit avec la farine de froment ou de seigle, soit avec la gomme arabique, une petite quantité de chlorure de calcium.

Ce parement n'a jamais été adopté, parce qu'on s'est promptement aperçu qu'il faisait *piquer* les toiles; on l'a abandonné après les premiers essais, et l'on en est revenu aux recettes des ouvriers.

PARFUMEUR. (*Technologie.*) La préparation d'une multitude d'objets relatifs à la toilette constitue l'art du parfumeur, dont les eaux et alcools aromatiques, les poudres odorantes, les savons de toilette, constituent la branche principale. Nous ne pourrions que rappeler ici les formules tant de fois indiquées de ces diverses préparations, et nous avons à nous occuper d'une si grande variété d'objets d'une importance supérieure, que les détails dans lesquels nous devrions entrer si nous voulions faire connaître les diverses préparations employées dans la parfumerie occuperaient comparativement trop d'espace, et que nous serions obligé de nous borner à des répétitions. Nous renvoyons aux mots Distillation, Axonge, Graisses et Savon, pour ce qui a rapport à ces objets principaux. X.

PARQUET. (*Menuiserie.*) Ce mot s'applique à tous les revêtissements en bois qui recouvrent l'aire d'un appartement. Quand on se contente cependant de poser des planches droites les unes à côté des autres, on emploie le mot *planchéier;* ainsi, parquet signifie un arrangement quelconque moins simple que celui des planches juxta-posées. Dès que les planches droites seront assemblées à rainure et languette, elles formeront un parquet. Il y a, on le conçoit, mille manières de faire le parquet. Nous n'entretiendrons nos lecteurs que de celles qui présentent quelques changements aux anciennes méthodes, lorsque, toutefois, ces changements seront avantageux, seront un perfectionnement; car, pour ce qui est changement de mode, caprice, ils durent trop peu pour qu'il soit utile d'en parler. Mais il est des règles fixes de solidité, de goût, qui ne varient jamais et qui doivent avant tout être exposées. Que le parquet soit *carré, lozange, frise, Hongrie*, etc., elles sont toujours les mêmes.

Les parquets ne sont pas posés immédiatement sur l'aire des appartements, ils pourriraient promptement, mais sur des bois

carrés ou carrés-long posés sur champ, également espacés entre eux, qu'on nomme *lambourdes*. Les lambourdes sont scellées dans l'aire avec du plâtre. L'arrangement de ces lambourdes ne doit point être abandonné à la routine, mais bien être calculé de façon à ce que l'air puisse circuler librement entre elles et sous le parquet qu'elles supportent. A cet effet, on pratique des évents d'un côté de la maison, correspondants avec d'autres placés de l'autre côté, et, en posant les lambourdes, on les fait toucher alternativement à un mur et au mur en face. Par ce moyen, l'air d'un évent serpente tout le long de chaque lambourde avant de sortir par l'évent opposé : l'air n'est point stagnant, parce que la chaleur de l'appartement établit toujours un certain tirage. Cette précaution doit être prise, surtout pour les appartements situés au rez-de-chaussée. Son emploi est moins urgent pour les étages supérieurs qui ne sont pas aussi exposés à l'humidité ; on aura donc soin, en scellant les lambourdes, de ne point faire monter le plâtre au ras de leur hauteur. Quand les pièces sont très grandes, principalement au rez-de-chaussée, les lambourdes sont carré-long, ayant 16 centimètres de hauteur sur 10 ou 11 de largeur ; on les met plus ou moins rapprochées l'une de l'autre, selon que l'on veut plus ou moins de solidité ; l'aire de plâtre sur laquelle elles appuient a ordinairement 3 centimètres d'épaisseur. Dans les étages supérieurs, on pose quelquefois les lambourdes directement sur les solives, en ne faisant d'aire de plâtre que sur ces dernières à l'endroit où elles sont croisées par les lambourdes, mais cela a des inconvénients ; beaucoup d'entrepreneurs posent à plat, sauf à sceller la lambourde de chaque côté par un talus en plâtre appuyé sur la solive, ce qui suffit pour maintenir l'écartement. Dans tous les cas possibles, le scellement ne se fait pas en plein, mais en forme d'auget, prenant du niveau de l'aire jusqu'à l'arête supérieure de la lambourde. Pour plus de solidité, on fait quelquefois, quand les lambourdes sont faibles, un tasseau de plâtre à l'endroit des joints.

Dans les étages supérieurs, dont on ne doit point trop surcharger les planchers, les lambourdes ont 8 centim. de large sur 11 de hauteur, ou seulement 8 sur 8 ; on en voit même dans les hauts qui n'ont que 5 ou 6 centimètres de largeur sur 8 de hauteur.

Lorsqu'il s'agit de placer les feuilles de parquet carré sur les lambourdes, il y a deux manières de procéder ; la plus ancienne est de mettre les côtés des feuilles parallèles à ceux de la pièce ; c'est le parquet carré : ou de présenter ces feuilles par les angles, ce qu'on nomme parquet losange. Dans tous les cas, avant de poser le parquet dans une pièce, on commence par en déterminer le milieu, tant sur une face que sur l'autre. En supposant que la cheminée occupe le milieu de la salle, cette cheminée servira de point de départ, attendu qu'une feuille entière doit toujours se trouver devant. Si on pose dans un salon, il faut faire en outre attention à ce que le centre d'une feuille se trouve correspondre au centre du plafond, au-dessous de la corde qui suspend le lustre, s'il y en a un. Quand la cheminée n'est pas au milieu et qu'il n'est pas possible de disposer le parquet de manière à ce qu'une feuille se trouve devant, il faut faire en sorte que le foyer coupe également le parquet d'un côté et de l'autre, ensuite on tire deux lignes qui partagent également les premières, et qui donnent dans leur intersection le point central sur lequel on pose la première feuille, d'après laquelle on établit toutes les autres en suivant l'indication donnée.

Pour remplir ces conditions, l'ouvrier a le module de son parquet ; il fait ses feuilles plus ou moins grandes, cependant leur grandeur ne varie qu'entre un mètre et un mètre et quart ; cette latitude suffit pour tous les cas. Quant à l'épaisseur des feuilles, elle est variable comme les besoins, mais ne sort pas des limites de 3 à 6 centimètres ; cette dernière épaisseur est bien rarement nécessaire ; 2 centimètres et demi à 3 et demi sont les nombres le plus souvent employés.

Les panneaux de parquet carré se composent de l'encadrement et de 16 carrés parallèles aux côtés de l'encadrement ; ces 16 carreaux encadrés eux-mêmes par des traverses enchevêtrées. Indépendamment de l'encadrement des feuilles, on fait encore de grands cadres qui s'assemblent d'onglet entre eux.

Les feuilles du parquet losange n'ont qu'un seul encadrement, qui s'assemble carrément avec les cadres voisins, en alternant les traverses ; il y a dans chaque cadre 14 carrés, dont 12 touchent aux côtés de l'encadrement par leurs angles et sont séparés entre eux par des traverses enchevêtrées ; les deux derniers

carreaux sont formés par 4 quarts de carré coupés en deux par une portion de traverse ; ces quarts de carreaux remplissent les angles des cadres.

Quand l'espace n'était pas exactement rempli par les feuilles, on mettait au pourtour de la pièce des frises courantes dans lesquelles les feuilles de parquet entraient à rainure et languette, et ces frises elles-mêmes passaient sous les lambris, ce qui donnait à l'ensemble une grande force.

Nous venons de dire que le devant des cheminées devait guider pour le placement des feuilles de parquet; nous devons ajouter que le marbre ou la pierre dont le devant est formé doit toujours être encadré d'une espèce de châssis qu'on nomme *foyer*. Les feuilles de parquet, lorsqu'elles sont coupées en cet endroit, doivent entrer dans les foyers à rainure et à languette. La largeur des bandes qui forment les foyers doit être au moins égale à celle des bandes qui forment les encadrements des feuilles ; elle peut être quelquefois plus large, et l'ouverture doit être parallèle au dehors du chambranle de la cheminée. Il serait même souvent à propos que ces foyers en parquet fussent plus larges de 5 à 8 centimètres de chaque côté, afin que les côtés de la cheminée qui sont revêtus en marbre ou en pierre ne parussent pas porter sur les bois; ces foyers sont assemblés d'onglet à tenons et mortaises, ou enfourchement.

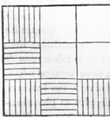
Les feuilles de parquet, telles qu'on les faisait autrefois et qu'on les fait encore quelquefois pour ceux qui tiennent aux anciennes méthodes, étaient composées d'un panneau et d'un encadrement dont les bois avaient 8 centimètres de largeur, assez souvent plus. Les panneaux étaient composés de 31 pièces, de noms, de formes et de grandeurs diverses; les ouvriers y distinguaient le *battant*, la *pièce carrée*, l'*écharpe*, la *pièce-onglet*, la *petite pièce carrée*, le *colifichet*, le *guinguin* ou *petit panneau*, le *panneau carré*, la *pièce du coin* ou *panneau onglet*. Toutes ces dénominations existent encore dans beaucoup de localités; mais il nous est impossible d'entrer dans le détail de la fabrication de ces anciens parquets; beaucoup de figures nous seraient nécessaires et nous ne rendrions qu'un service borné à nos lecteurs, puisque ces parquets sont, chaque jour, de plus en plus abandonnés ; il convient mieux de réserver l'espace qui nous est donné

à la description des procédés nouveaux et de ceux qui sont encore peu connus ; nous continuerons donc à nous renfermer, pour ce qui concerne les anciens parquets, dans les règles générales qui sont également applicables aux nouveaux.

Quel que soit le dessin des feuilles, elles sont jointes ensemble par des bouvetures disposées de manière que toutes les languettes se trouvent du même côté et les rainures dans le côté correspondant des feuilles voisines. La longueur des seuils en parquet est déterminée par celle des baies des portes. S'il y a tableaux en menuiserie, ils devront passer dessous ; quelquefois c'est la plinthe seulement qui appuie dessus et que l'on pose après la mise en place du seuil. On observera de laisser après l'embrasement un champ d'une largeur égale à celle des cadres des feuilles du parquet ; le champ du seuil doit venir au nu du devant du chambranle, pris du fond des moulures. Le point des seuils doit différer de celui du parquet. Assez ordinairement on fait ce dessin composé de deux carrés, ou d'un grand carré, entre deux carrés longs. Quand le parquet est mosaïque, le milieu des seuils est une rosace.

Plus récemment, on a fait des parquets beaucoup plus élégants et plus faciles à exécuter. Ils se composent de planchettes d'une largeur exactement égale assemblées l'une contre l'autre au moyen de bouvetures que l'on peut même coller si l'on veut. Chaque planche porte d'un côté une languette et de l'autre une rainure, ou bien l'une aura une languette sur chacune de ses rives et l'autre une rainure : cela est peu important ; on composera de la sorte des panneaux carrés sur les côtés desquels on poussera des bouvetures afin que ces carrés puissent s'assembler entre eux. Il va sans dire que les carrés destinés à recevoir les languettes sur leurs champs devront être plus grands que ceux destinés à être rainés, de deux fois la hauteur de la languette, afin que, dans l'assemblage, les carrés soient bien exactement égaux en grandeur. La figure 72 fera comprendre comment ces carrés peuvent être disposés, en ayant égard au fil du bois. Si on a des bois de couleur variée, tels

Fig. 72.



que noyer noir et noyer blanc, bois de chêne-cœur et bois de charme, etc., on peut rayer le dessin en mettant alternativement une planchette couleur tendre et une autre couleur foncée. On peut aussi faire un damier en ne faisant entrer dans la composition d'une série de carrés que des bois de couleur sombre, et dans la seconde série que des bois de couleur claire.

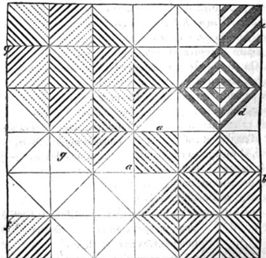
La figure 73 représente le même parquet fait d'une autre manière. On peut également alterner les couleurs des planchettes; mais, le plus souvent, et autant que cela sera possible, on fera les carrés en bois de couleur tendre et les séparations en bois de couleur foncée. Ces séparations se font de plusieurs manières. Tantôt ce sont des traverses qui encadrent les carrés et s'assemblent d'onglet et enfourchement dans les angles. Mais, pour la solidité, il vaut mieux les construire comme elles sont indiquées dans la figure 73. On fait de longues traverses avec languettes sur les deux rives; on pose ces traverses sur les lambourdes, et en travers, et alors les carrés et les courtes traverses sont rainés et se glissent entre les longues traverses. Pour la facilité de la pose, on peut commencer par placer l'une des longues traverses, celle cotée 1, par exemple; on pose ensuite les carrés et les courtes traverses qui suivent, puis on place la longue traverse 2, puis les carrés et les courtes traverses, et la longue traverse 3, et ainsi de suite jusqu'au bout, en faisant en sorte de terminer par une longue traverse qu'on fait passer sous le lambris assez facilement. On peut de la sorte beaucoup varier les dessins.

Fig. 73.

Ce même genre de parquet s'emploie également et avec plus d'avantage peut-être, en composant les carrés d'une autre manière. La figure 74 nous servira à la faire comprendre. Au lieu de former les carrés de planchettes parallèles aux côtés, on les mettra dans une situation parallèle à la diagonale, ainsi qu'on peut le voir dans un carré isolé coté *a*. Les planchettes bouvetées et assemblées, on tracera le carré et on le coupera, et, si l'on a fait toutes les planches bien droites, elles se trouveront toutes coupées d'onglet par leur bout. Cette disposition est beaucoup plus avan-

tageuse que celle des planchettes posées parallèlement aux côtés du carré, car, dans ces dernières, deux bouvetures se trouvent

Fig. 74.



en fil et les deux autres en bois debout, et les bouvetures sont difficiles à faire sans éclats sur ce dernier sens. Dans les bois coupés d'onglet en poussant le bouvet de manière à rabattre le fil, les bouvetures se font très facilement.

Avec quatre de ces carrés *a*, on produira, en les assemblant, le dessin *b*, qui est déjà très agréable.

Si l'on veut faire ressortir davantage le dessin, on alternera la couleur des planchettes, comme nous l'avons indiqué dans le carré isolé *c*. L'assemblage de quatre de ces carrés formera des caissons *d*, et l'ensemble des caissons, au moyen des deux planchettes de même couleur foncée qui se trouvent côte à côte dans les diagonales, sera divisé par des parallélogrammes qui sont d'un bel effet.

Lorsqu'on veut produire un *trompe-l'œil* qui donne au parquet l'apparence d'être composé de creux et de saillies, on fait entrer dans la composition des carrés deux couleurs, une som-

bre et une claire, qui sont séparées par la diagonale comme dans le carré *f* de la figure, dans lequel les lignes noires indiquent le bois couleur foncée, et les lignes ponctuées le bois couleur tendre. L'assemblage de ces carrés produira le dessin *g* ; en posant ce parquet, si le jour ne vient que d'un côté, il faut faire attention à ce que les bois sombres soient de ce côté, tandis que les bois de couleur tendre doivent être à l'opposé des jours, afin que la couleur tendre fasse illusion et paraisse être l'effet de la lumière, comme la couleur foncée l'effet de l'ombre. Ainsi, dans un parquet posé comme il est représenté dans la figure, les jours doivent venir de la droite.

Ce parquet est très facile à exécuter et à poser : il est composé d'une grande quantité de planchettes qui seraient sans valeur et sans emploi pour toute autre chose ; ces planchettes peuvent être coupées à l'avance sur un même patron, relativement à la largeur ; les plus longues serviront à faire les diagonales, les moins longues en décroissant, jusqu'aux plus petits morceaux, trouveront leur emploi. Un ouvrier peut s'occuper de ce travail dans les temps de morte-saison, en préparant à l'avance des carrés qui trouveront leur emploi lors de la commande. Lorsque ces parquets sont posés, on les replanit au rabot.

Les parquets se font avec des bois de 2 1/2 à 4 centimètres d'épaisseur. Les lambourdes étant posées, on attache le parquet dessus avec des clous à parquet qui ont la tête plate, ou avec des clous sans tête qu'on fait pénétrer avec un chasse-pointe ; on bouche les trous avec des chevilles qu'on affleure ensuite.

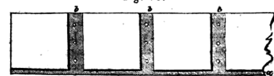
Pour ne point défigurer les dessins, il ne faut point que les clous ou les bouts des chevilles qui les recouvrent paraissent ; pour y parvenir, on cloue les feuilles sur les lambourdes au fur et à mesure de leur pose en enfonçant les clous dans le côté inférieur de la rainure ; avant d'y faire entrer la languette de la feuille qui suit, on fait des encoches à cette languette à l'endroit des clous, afin que ces clous ne puissent s'opposer à l'assemblage. Il ne faut pas croire que la manière de poser le parquet soit la même pour tous les ouvriers ; tantôt on les unit à l'avance en les collant, tantôt on les colle au fur et à mesure de la pose, et on ne les affleure qu'après que tout le parquet est en place.

Nous empruntons au *Journal des Ateliers*, que nous avons déjà eu l'occasion de citer plus d'une fois, la description d'un parquet mosaïque qui nous semble devoir être encore préféré à tous ceux dont nous venons de parler.

« C'est à M. le comte de Murinais que nous devons la connaissance de cette manière de construire le parquet, qui, pour la facilité de l'exécution, pour la solidité et pour l'agréable variété des dessins qu'elle permet de produire, nous semble devoir faire bientôt abandonner toutes les anciennes méthodes. Nous ne parlons pas toutefois des parquets mosaïques obtenus par les procédés mécaniques; ils peuvent rivaliser avec ceux dont nous allons donner la description : ils donnent en dessins courbes ce que ceux de M. de Murinais offrent en dessins composés de lignes droites; mais ils ont ce désavantage énorme qu'ils sont moins solides, et que l'établissement de la machine qui les produit coûte très cher et ne peut convenir qu'au fabricant qui veut entreprendre la fourniture de nombreux parquets. Une scie, un bouvet, un rabot, un marteau, des clous; en un mot, les seuls outils ordinairement employés pour ce genre d'ouvrage, sont les seuls nécessaires à la confection du parquet mosaïque dont nous allons entretenir nos lecteurs. . . . .

» On dressera des planches de chêne d'une longueur déterminée par la longueur de la salle qu'on veut parqueter; d'une largeur arbitrée sur le nombre de planches nécessaire pour recouvrir la largeur de l'espace à parqueter et calculée de manière à ce qu'elles soient toutes entre elles de la même largeur; cette dernière clause étant de rigueur pour la régularité des dessins : on poussera des bouvetures sur les champs. La figure 75 représente une portion de planche préparée; on y voit en *a* la lan-

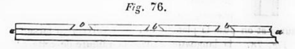
Fig. 75.



guette de la bouveture. On fera sur l'épaisseur de cette planche, depuis le dessus jusqu'à l'affleurement de la languette *a*, des entailles *b* également espacées entre elles d'une largeur plus ou

moins grande, selon les dessins à produire. Dans l'exemple, cet espace est déterminé par la largeur de la planche, moins la saillie de la languette *a*, afin d'avoir des carrés réguliers. Pour faire ces entailles, on se sert d'une scie qu'on incline à droite et à gauche, afin que l'entaille soit plus large au fond que par le haut et fasse un peu la queue d'aronde. Ces entailles se voient dans la fig. 76, qui représente la planche fig. 75, vue de champ. Il est à remarquer que nous avons fait l'inclinaison des entailles beaucoup

Fig. 76.



trop marquée dans la figure, afin de la rendre sensible; il en est de même des biseaux fig. 77, et des inclinaisons fig. 81, 82, 83 et 84. Nous avons cru devoir en agir ainsi, afin que la ligne inclinée ne fût pas confondue avec la perpendiculaire, ce qui aurait eu infailliblement lieu dans d'aussi petites figures. On pourra se servir, pour conduire la scie suivant une inclinaison fixe, et pour couper d'équerre, d'une boîte régulatrice. (Voy. Onglet.) On dressera les entailles *b* dans le fond avec un guillaume affûté de manière à ce que le fer dépasse un peu de chaque côté par le bas, afin d'atteindre dans les angles rentrants.

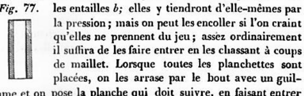
Ces entailles *b* faites, on y ajustera des planchettes en bois d'une couleur tranchant avec celle de la planche, et, dans la supposition actuelle, si la planche est en chêne, en hêtre ou en noyer blanc, on choisira l'acajou, le prunier, le noyer noir, l'if et autres bois de couleur foncée, pour faire ces planchettes transversales.

Lorsqu'il s'agira de la pose, on placera les lambourdes de manière à ce qu'elles se rencontrent au droit des lignes d'entaille, puis on posera une des planches figure 75 en place, on la fixera avec des clous à tête rivée dans le bois, plantés dans le fond des entailles, ainsi qu'ils sont indiqués dans les figures 75 et 81. Si l'on craignait que, malgré la résistance de ces clous profondément enfoncés dans les lambourdes, la force du bois ne le fît encore voiler, il faudrait, avant la fixation des planches, pratiquer en dessous, vers le milieu, à l'aide d'un bouvet, une ou deux rainures un peu profondes qui, en ôtant la force du

bois, mettraient les planches à l'abri de toute déformation; mais on est rarement obligé d'en venir à ce moyen.

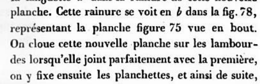
Lorsqu'une planche est mise en place et fixée, on glisse les planchettes, dont une est vue à part et en dessus, figure 77, dans

Fig. 77.



les entailles *b*; elles y tiendront d'elle-mêmes par la pression; mais on peut les encoller si l'on craint qu'elles ne prennent du jeu; assez ordinairement il suffira de les faire entrer en les chassant à coups de maillet. Lorsque toutes les planchettes sont placées, on les arrase par le bout avec un guillaume et on pose la planche qui doit suivre, en faisant entrer

Fig. 78.



la languette *a* dans la rainure de cette nouvelle planche. Cette rainure se voit en *b* dans la fig. 78, représentant la planche figure 75 vue en bout. On cloue cette nouvelle planche sur les lambourdes lorsqu'elle joint parfaitement avec la première, on y fixe ensuite les planchettes, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la chambre soit entièrement recouverte. Quant à la dernière planche, elle n'est pas clouée sous les planchettes, attendu que ces planchettes doivent être mises en place avant la pose. On la fixe par les moyens ordinaires en faisant porter les lambris dessus, s'il y en a, ou simplement les plinthes du pourtour; mais assez ordinairement, comme on fait un encadrement d'un dessin différent, ce sont seulement ces planches d'encadrement qu'on fixe au moyen de clous à tête recouverts de bois ou de mastic.

Entre les mille dessins que l'on peut produire au moyen de la ligne droite, par la méthode que nous enseignons, nous avons choisi les huit très simples, que nous avons représentés figures 79, 80, 85, 86, 87, 88, 89, et 90, tous produits par les planches entaillées, figures 75, 76, 78. Chacun des carreaux de ces figures

Fig. 79.

est composé de six planches sur la hauteur. Il va sans dire qu'il en faut davantage pour parqueter une chambre; mais ce nombre nous suffit pour notre démonstration. Si l'on veut produire le dessin rubané de la fig. 79, il suffira d'assembler les planches les unes à côté des autres, en faisant en sorte que les

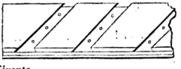
entailles *b*, figure 75, se trouvent les unes devant les autres en ligne droite. Pour obtenir le dessin figure 80, il suffit d'alterner les entailles *b*, en mettant les creux de la planche qu'on pose

Fig. 80.

au milieu des pleins de la planche posée, et comme dans toutes les planches l'écartement est le même, il suffit de rogner la planche par le bout d'une demi-largeur de plein pour que l'effet se trouve reproduit sur toute sa longueur. On obtiendra de la sorte, et rien qu'avec cette seule ligne d'équerre, un bon nombre de dessins que nous n'avons pas donnés pour ne pas multiplier les figures. Si, par exemple, au lieu de placer l'entaille *b* de la seconde planche au milieu du plein de la première, on l'écarte de la ligne directe de la largeur seulement de l'entaille, on produira, en répétant cet écartement à droite et à gauche sur chaque nouvelle planche que l'on posera, des lignes transversales contournées et plusieurs autres dessins. On les variera de la sorte sans autre disposition que celle représentée figures 75, 76, 78.

Si l'on veut produire des losanges ou toute autre figure qui nécessite des lignes transversales continues, au lieu d'entailler les planches d'équerre, comme dans la figure 75, on les entaillera d'onglet, comme nous l'avons représenté figure 81. Ce seul

Fig. 81.



changement, selon qu'on fera l'inclinaison à droite ou à gauche, suffira pour produire un nombre presque illimité de dessins différents.

Quant à la production des dessins figures 85, 86, 88, 89, 90, dans lesquels il se rencontre des lignes transversales, elle nécessite un bouvet particulier ; mais elle ouvre la porte à une série immense de dessins plus variés, plus compliqués, plus agréables.

Pour mettre en place les planchettes longitudinales qui, dans certains cas, pourront être d'un seul morceau de même longueur que les planches figures 75, 76, 78, 81, on fera un bouvet d'une forme particulière, dont les figures 82, 83, 84

offrent le profil. Les angles rentrants ont été également faits plus inclinés qu'ils ne doivent l'être dans l'exécution, afin d'être rendus sensibles à l'œil. Au moyen de ce bouvet, poussé d'a' en a, fig. 75, 76, 81, on produira du côté de la languette un disjoint, représentant les entailles b et de même largeur, formant également un peu la queue; ce sera sur cette plate-bande qu'on posera la planchette longitudinale, après que les planchettes transversales seront mises en place et arrasées; on pourra de même la coller; elle sera maintenue par la planche suivante dont la rainure emboîtera la languette saillante en dehors : on pourra aussi enfoncer des clous dans la plate-bande, à l'endroit des lambourdes, pour la maintenir d'autant : bien entendu que cette opération sera faite avant la pose de la planchette longitudinale.

Fig. 82. *Fig.* 83. *Fig.* 84.

La fig. 82 représente l'assemblage fait; les figures 83 et 84, les deux parties en regard prêtes à être assemblées; le profil figure 84 peut être fait avec un bouvet ordinaire, sauf à pratiquer ensuite le biseau avec un guillaume ou avec un feuilleret; quant au profil fig. 83, il faut un fer fendu dont l'une des branches, celle affûtée en inclinant, sera plus longue que l'autre de la largeur de la planchette longitudinale.

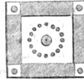
On fera d'abord, comme cela s'aperçoit au premier coup d'œil, très facilement le dessin figure 85, qui n'est autre que celui figure 80. Si l'on veut, on pourra, pour compliquer ce dessin et lui donner de l'agrément, entailler la planchette longitudinale à demi-épaisseur, et mettre dans les entailles produites de petits carrés de bois de même couleur que la planche figure 75, c'est-à-dire de couleur claire; ces petits carrés seront distants l'un de l'autre de la longueur d'un des côtés du grand carré et se rencontreront juste sur la même ligne que les entailles b. Ou bien encore, ce qui sera plus commode, les morceaux de bois de longueur étant rares, on pourra composer la raie longitudinale de planchettes égales en longueur avec les planchettes transversales, et qui seront faites sur le même cali-

Fig. 85.

bre ; il restera alors, dans les croisements, des vides formant des carrés parfaits, qui pourront être remplis avec du bois d'une autre couleur, et qui produiront les blancs que l'on remarque dans la figure 86. Nous avons d'ailleurs représenté à part, figure 87, sur une plus grande échelle, un de ces carreaux de la figure 86; les carrés, couleur pâle des quatre coins, s'ils n'ont pas été mis dans la planchette longitudinale, pourront être mis en dernier, fixés avec de la colle et des chevilles. Les carrés, les planches, les planchettes longitudinales et transversales seront préparés à l'avance dans la boutique, si l'on veut, long-temps avant la pose et même avant la commande.

Fig. 86.

Fig. 87.



Quant aux points noirs qui se font remarquer au milieu des carrés rapportés de cette même figure 87, on peut se dispenser de les mettre quand la planchette longitudinale est d'un seul morceau et que les carrés sont à queue; ils ne sont alors qu'un simple enjolivement; mais ils sont de rigueur quand ils sont rapportés pour remplir les carrés creux qui se trouvent au droit de chaque planchette transversale; ils servent alors à cacher la tête des clous qui les retiennent, ou bien ce sont des chevilles qui remplacent les clous et qui sont arrasées après coup. Ces points et ceux qui se font remarquer en forme de couronne, et au centre du grand carré, sont faits avec des bois d'une couleur foncée, tranchant avec le fond. Pour les placer, on perce des trous avec une mèche de calibre, on enfonce dans ces trous des tampons ou chevilles qu'on trempe dans la colle au fur et à mesure de leur mise en place, on coupe ensuite ces chevilles, et on replanit le tout avec le rabot.

Fig. 88. *Fig*. 89.

Les dessins figures 88 et 89 se font de la même manière, en intercalant

sur la raie longitudinale, qu'on peut alors faire du même bois que la planche fig. 75 et 81, les demi-traverses qui forment l'escalier en venant joindre les planchettes transversales fig. 80. On conçoit que ces espèces d'escaliers en zigzags, mis en opposition, produiront une continuité de chevrons brisés, et que, si l'on en mettait quatre en contact et renversés, on obtiendrait des losanges composés de zigzags.

Le dessin figure 90, composé de six planches, comme les autres dont nous venons de donner l'explication, sera au moins aussi facile à obtenir; les points qu'on remarque au milieu des dessins sont faits avec des tampons qui peuvent être plus ou moins multipliés. On peut aussi varier l'agrément de ces tampons en enfonçant au milieu une cheville d'un bois plus clair ou plus foncé en couleur. En faisant une étude particulière de ces dessins, on comprendra très facilement le moyen de les obtenir, sans qu'il nous soit besoin d'étendre davantage notre démonstration. On en trouvera de même un grand nombre que nous n'avons pu indiquer.

Fig. 90.

Il en sera de même de l'emploi de la planche coupée d'onglet, figure 81; elle se prêtera à une infinité de dessins. Nous n'en avons donné aucun exemple, parce que la manière d'agir étant la même, une nouvelle description n'était point nécessaire.

En général, on fera les raies plus ou moins larges, suivant le goût, et aussi suivant la valeur du bois employé. Cette manière de faire a cet agrément, que le bois précieux y est ménagé, puisque, indépendamment de ce qu'il n'est employé que pour faire les traits du dessin, il se trouve des deux tiers moins épais que le bois commun, qui fait le corps du parquet. On ne saurait croire combien des bois ainsi assemblés, quand ils sont bien secs, se joignent et se resserrent lorsqu'ils sont posés, les bouts se trouvant opposés aux fils. Partout où ces parquets ont été essayés, dans divers châteaux et sacristies, ils ont fait l'admiration de tout le monde et l'étonnement des ouvriers qui n'en connaissaient pas l'exécution, et qui ne voulaient point ajouter foi à la modicité des prix. Ils sont tellement solides qu'on ne saurait les enlever qu'en les brisant par éclats.

Nous aurions pu terminer ici ce que nous avons à dire des parquets; mais on nous eût peut-être accusés d'avoir commis une grave omission, si nous n'avions point parlé de ces nombreux parquets qui plaisent tant aux yeux dans les expositions publiques de l'industrie nationale, de ces parquets à la mécanique dont on a tant parlé, et enfin de ceux qui, en 1839, faits en bois debout, paraissent réunir tous les suffrages.

Quant aux premiers, nous avouerons notre éloignement pour tous les parquets mosaïques, avis qui se trouve conforme à celui des jurys généraux des expositions; ces parquets ne sont cités nulle part, n'ont obtenu aucune distinction honorable. Toutes les fois que, sur un fonds quelconque, on assemble au moyen de la colle des feuilles découpées d'un placage plus ou moins épais, on fait un dessus de table, on n'a pas fait un parquet. La colle est hygrométrique: elle se ramollit exposée aux rayons d'un soleil brûlant, elle se durcit et devient cassante dans les temps secs et froids; exposée sans cesse à ces alternatives, il est impossible qu'un parquet dont la colle est l'unique moyen d'assemblage puisse résister long-temps sous les pas des hommes, sous les chocs des meubles; ces placages se lèveront dans quelque endroit, cet endroit sera accroché, le placage se cassera, et le parquet sera gâté. Sans doute ces rosaces, ces fleurs artificielles, ces guirlandes, ces corbeilles, sont d'un effet très joli; mais, pour le parquet, c'est la solidité qui doit être la qualité première, dominante, et ces parquets mosaïques ne sont nullement solides.

Nous approuvons les parquets à la mécanique s'ils sont aussi solides que ceux que nous avons décrits plus haut, et s'ils coûtent moins cher. Rien n'empêche de construire une mécanique qui fasse les entailles et dresse les planchettes. Que les assemblages soient faits à la main ou à la mécanique, peu importe, pourvu qu'il y ait assemblage, et que dans tout le parquet il ne se trouve aucune pièce qui n'ait que la colle pour moyen de fixation; car, nous venons de le dire, on ne peut pas se fier à la colle pour ce qui concerne le parquet.

Il ne nous reste plus maintenant qu'à parler des parquets en bois debout de l'exposition de 1839.

Le pavage essayé en 1838 avec des cubes en bois de chêne de 2 décimèt. environ de côté, cimentés avec du bitume, présentés



par le bout du bois à l'action du frottement des pieds des hommes et des chevaux, et à la pression des roues de voiture, a fait naître l'idée que le même procédé pourrait être employé à parqueter les appartements, en substituant la colle forte au bitume. On a donc fait de ces parquets, offrant dans la section des tringles de bois dont il sont composés, soit des carrés parfaits, soit, pour imiter le carreau des chambres, des hexagones réguliers; la longueur de ces morceaux est de 4 à 5 centimètres. L'expérience n'a pas encore prononcé sur le mérite de cette application; mais, dès à présent, on peut faire au fabricant quelques objections, auxquelles il aura peine sans doute à répondre. Si ces parquets, bois debout, sont posés sur des lambourdes, ils s'enfonceront nécessairement, et très promptement, dans les intervalles de ces lambourdes, les morceaux n'étant que collés entre eux. Cet effet aura principalement lieu dans les rez-de-chaussée, où l'humidité amollira la colle. Si, pour obvier à cet inconvénient, les lambourdes sont supprimées, et il est assez présumable que telle est l'intention du constructeur, car, autrement, ses parquets seraient horriblement chers; si, disons-nous, il supprime les lambourdes, ces bois debout posant sur une aire dressée avec beaucoup de difficulté, pomperont l'humidité du terrain, le bois debout n'étant pas imperméable, et cette humidité, qui s'opposera au cirage, finira par pourrir les bois, qui se fendilleront profondément dans les temps de sécheresse. Si ces bois debout ne reposent point à terre, mais sur un planchéage posé exprès, ces deux parquets superposés coûteront fort cher, sans que l'avantage à retirer de ces frais accumulés soit bien évident. Si ces parquets sont destinés seulement aux étages supérieurs, les mêmes inconvénients se reproduiront avec moins d'intensité il est vrai, mais avec celui de peser beaucoup sur les plafonds, désavantage majeur, surtout relativement aux étages élevés. Cette invention, à notre avis du moins, ne sera qu'un changement, et un changement n'a de valeur que lorsqu'il amène avec lui une amélioration, et nous ne voyons ici aucune amélioration. Peut-être sommes-nous dans l'erreur; mais nous devions faire ces objections, afin que nos lecteurs ne fussent pas entraînés dans le jugement qu'ils porteront sur cette nouveauté par l'approbation inconsidérée de quelques personnes.

On comprendra dès lors les raisons qui nous ont déterminé à ne point donner de figures de ces parquets. Nous ne sommes point non plus entré dans les détails de leur fabrication, qui, nous le pensons du moins, est extrêmement simple et facile. Ce procédé pourra convenir dans quelque grange, dans quelques ateliers où se font de forts travaux qui détériorent promptement les planchers ordinaires; mais nous ne pensons pas qu'il puisse être jamais appliqué avec avantage aux appartements.

Parquet de glace. On nomme ainsi un assemblage de panneaux et de traverses dont on forme une espèce de parquet encadré, sur lequel on pose une glace, et qui est destiné à garantir le tain des chocs et de l'humidité des murs. Cette menuiserie est tellement connue, qu'il est inutile de donner aucun dessin de ces parquets. Les panneaux ne doivent avoir qu'un tiers de mètre environ de largeur sur 4 décimètres environ de hauteur. On fait, au pourtour des bâtis des feuillures de 1 à 2 centimètres de largeur sur une profondeur égale au renfoncement du parquet, qui est d'environ 1 centimètre. Si une glace doit remplir toute la hauteur d'une cheminée, d'une porte, ou d'un lambris, à partir de l'appui jusqu'à la corniche du plafond, il n'y a pas de panneau au-dessus. Dans ce cas, on termine le parquet par un champ dont la largeur règne avec ceux des lambris de la pièce. Il est essentiel de ne jamais rompre cette largeur de champ par le contour des moulures. Quand on voudra un panneau au-dessus de la glace, ce qui n'est plus guère en usage, l'ouvrier saura qu'il y a deux manières de le disposer : la première est de séparer le panneau et le dessus de la glace par un champ et par une moulure qui règne au pourtour du panneau, lequel entre à rainure et languette dans le cadre du bâtis; la seconde est de faire un bâtis particulier.

On pose la glace dans les feuillures, on la cale s'il en est besoin, et on la retient avec des baguettes dorées, coupées d'onglet, qu'on pose sur la feuillure de manière à ce qu'elles débordent sur la glace. Paulin Desormeaux.

PASSAGE (*droit de*). Au mot Clôture, nous avons cité l'art. 647 du Code civil, ainsi conçu : *Tout propriétaire peut clore son héritage, sauf l'exception portée en l'art.* 682.

Il convient de citer ici, comme posant les règles du *droit de*

passage, qui fait l'objet de cette exception, toute la section 5, chap. 2, livre 4 du Code civil.

Art. 682. « Le propriétaire dont les fonds sont enclavés, et qui » n'a aucune issue sur la voie publique, peut réclamer un passage » sur les fonds de ses voisins pour l'exploitation de son héritage, » à la charge d'une indemnité proportionnée au dommage qu'il » peut occasionner.

Art. 683. « Le passage doit régulièrement être pris du côté » où le trajet est le plus court du fonds enclavé à la voie » publique.

Art. 684. » Néanmoins, il doit être fixé dans l'endroit le » moins dommageable à celui sur le fonds duquel il est accordé.

Art. 685. » L'action en indemnité, dans le cas prévu par » l'art. 682, est prescriptible; et le passage doit être continué, » quoique l'action en indemnité ne soit plus recevable. »

Ainsi, d'abord, ce droit ne doit être exercé que pour *un fonds enclavé*, c'est-à-dire entouré de tous les côtés par des propriétés voisines, *et sans aucune issue sur la voie publique*; et si le fonds enclavé tenait à un autre fonds appartenant au même propriétaire et ayant lui-même *issue* sur la voie publique, le *passage* ne serait pas exigible sur un fonds voisin.

Toutefois, la situation de l'un des côtés d'un fonds au long d'un cours d'eau pourrait n'être pas regardée comme constituant une *issue* suffisante, surtout si ce cours d'eau était d'une navigation peu facile; et l'on cite des cas où, dans cette position, le passage a été accordé sur une propriété voisine pour aller gagner le chemin de terre le plus rapproché.

Remarquons aussi que si le propriétaire d'un fonds non enclavé venait à aliéner une partie de ce fonds, telle qu'elle ne confinât pas à la voie pubique, et qu'elle se trouvât dès lors elle-même *enclavée*, ce serait à lui à fournir une issue, et que, quand même cette partie se trouverait beaucoup plus rapprochée d'une autre voie publique, son acquéreur ne serait aucunement recevable à réclamer un droit de passage sur les propriétés voisines qui l'en séparent.

Cela posé : un fonds étant bien en droit de réclamer *passage*, il résulte de la combinaison des articles 682, 683 et 684, que ce passage ne doit pas nécessairement être pris, au choix du pro-

priétaire de ce fonds, ni sur tel fonds voisin en particulier ni à tel ou tel endroit de ce fonds. *Le passage doit être* en même temps *le plus court*, et par conséquent le plus direct possible, mais aussi *le moins dommageable au fonds sur lequel il est accordé;* et la réunion de ces deux données peut exiger que le passage ne soit pas pris, soit sur le fonds qui offrirait purement et simplement le trajet le moins long, soit à l'endroit de ce fonds qui remplirait rigoureusement cette condition.

Dans tous les cas, ce n'est aucunement d'une *cession de propriété de sol* qu'il peut s'agir, mais seulement d'une espèce d'obligation, de SERVITUDE à imposer, en faveur du fonds enclavé, à un des fonds qui l'enclavent.

L'importance, la nature et la largeur du passage ne peuvent non plus être déterminées au choix, au libre arbitre ni du propriétaire *servant* ni du propriétaire *servi*, mais bien en prenant en considération la situation et les besoins de l'un et de l'autre, et surtout en se bornant à ce qui est indispensable à l'exploitation du fonds enclavé; de cette détermination doivent aussi se déduire la nature et le *quantum de l'indemnité* à payer.

Ainsi : s'agit-il simplement d'une terre cultivable, entourée elle-même de propriétés plus ou moins semblables, comme cela se présente si fréquemment dans nos campagnes? le passage se pratique naturellement, soit par les sentiers réservés sur ou entre les terres environnantes; soit au travers de ces terres mêmes, ou aux époques auxquelles cela ne peut pas nuire à la culture, ou en prenant les précautions nécessaires pour l'éviter, ou enfin, si cela est impossible, en payant les *délits* d'usage.

Le fonds enclavé, toujours supposé seulement en terre cultivable, est-il, au contraire, séparé de la voie publique en partie par d'autres terres cultivables, en partie par des propriétés d'une exploitation plus importante, et à l'exercice de laquelle le passage serait plus dommageable? le *passage*, dût-il être moins direct et moins court que par une de ces dernières propriétés, devra nécessairement être pris sur l'une des terres cultivables, aux mêmes conditions que dans le cas précédent.

Une terre cultivable est-elle entièrement entourée de propriétés ou habitées, ou exploitées par une industrie quelconque?

le *passage* doit d'abord lui être accordé sur celle où, sans être trop long, trop détourné, il occasionnera le moins de *dommages*; il y aura en outre à décider si, en raison de la nature et de l'importance de la culture, ce passage doit être, soit continu, ou restreint à certaines époques, à certains jours, à certaines heures; soit simplement de pied, ou pour bêtes de somme, ou enfin pour des voitures plus ou moins considérables. Ces points décidés, et en raison de l'étendue du chemin, ainsi que de la nature de la propriété qui le fournira, on déterminera l'*indemnité*, soit une fois payée, soit annuelle, le prix de location, en quelque sorte, que le propriétaire *servi* devra payer au propriétaire *servant*.

Des considérations analogues s'appliqueraient aux cas dans lesquels une propriété, autre qu'une terre cultivable, se trouverait dans l'une des hypothèses qui font l'objet des trois paragraphes précédents; mais il y aurait, en outre, à considérer si la nature et la disposition relative des deux fonds exige ou permet qu'il y ait, en même temps que passage, *écoulement des eaux pluviales ou autres*.

Il est nécessairement libre au propriétaire *servant* d'exiger que le *passage* ait lieu sur un endroit de sa propriété fixe, déterminé et exclusivement affecté à cet usage, de façon à éviter tout embarras aux autres occupants, même toute rencontre avec eux; mais la même condition ne pourrait être exigée par le propriétaire *servi*, qui doit se contenter d'un passage suffisant pour son exploitation, soit qu'il doive en jouir exclusivement, soit qu'il en jouisse en communauté ou avec les autres occupants du fonds *servant*, ou même avec ceux d'un ou plusieurs autres fonds également enclavés.

Par la même raison, le propriétaire *servant*, restant toujours pleinement et entièrement possesseur de son fonds, même dans la partie affectée au *passage*, a toute faculté, soit de pratiquer des caves ou autres substructions sous tout ou partie de ce passage, soit d'élever des constructions au-dessus, pourvu que cela ne nuise en rien au *passage* même.

D'un autre côté, le *passage* est nécessairement acquis, non seulement au propriétaire du fonds *servi*, mais encore aux siens, à ses locataires ou fermiers, à ses acquéreurs, et, en cas de

mort, à ses héritiers, et en général à ses représentants et ayants-droit, bien entendu en ce qui concerne seulement le fonds dont il s'agit. (Art. 700 du Code civil.)

Le propriétaire *servi* doit réparer et entretenir le *passage* à ses frais, sauf convention contraire. Il peut également, sous la même restriction, le faire sabler, paver, caillouter, etc. Rien n'empêcherait même qu'il le fît niveler, aplanir, exhausser, rebaisser, etc.. soit dans toute son étendue, si cela ne devait nuire en rien au fonds servant aux autres personnes avec lesquelles le passage pourrait lui être commun, soit au moins dans la partie qui attient à sa propriété, si cela était nécessaire pour faciliter l'exploitation.

Chacun des propriétaires *servant* ou *servi* peut sans doute, en cas de circonstances motivantes, réclamer des modifications dans les conditions du *droit de passage*. Ainsi, le fonds *servant*, qui n'était d'abord qu'une terre cultivable, vient-il à être affecté à une *habitation* ou une *exploitation industrielle?* le *passage*, dont la place avait pu être laissée vague, indéterminée, pourra devoir être restreint à une place fixe et invariable, en même temps que, vu l'accroissement de valeur que prend le fonds servant et le plus grand tort qu'y occasionne le passage, l'*indemnité* annuelle pourra devenir susceptible d'augmentation. Le fonds *servi*, au contraire, de simple terre cultivable devient-il *habitation* d'utilité ou d'agrément? la nature et l'importance du passage peuvent être susceptibles d'accroissement, et par conséquent aussi l'*indemnité* qui en est le prix. Des modifications en sens contraire pourraient aussi se trouver motivées par des circonstances toutes différentes. Mais, toutefois, l'un des propriétaires ne saurait être admis à obtenir ces modifications ni à des époques trop rapprochées d'un précédent arrangement, ni sous des motifs tout-à-fait valables et qui éloignent jusqu'au moindre soupçon de caprice ou de versatilité.

Une circonstance tout-à-fait déterminante serait la création d'une nouvelle voie publique, qui viendrait donner au fonds enclavé l'*issue* qui lui manquait; ou bien encore l'acquisition par son propriétaire d'un autre fonds contigu, et ayant lui-même issue sur la voie publique. Point de doute alors que le

servant et le *servi* n'aient le droit de réclamer la cessation immédiate de la servitude.

Il y aurait également *extinction* de la servitude, 1° aux termes de l'art. 705 du Code civil, si le propriétaire *servant* devenait possesseur du fonds *servi*, et réciproquement, mais non si le passage était commun à plusieurs fonds enclavés, le *servant* ne devenant possesseur que d'un de ces fonds, et réciproquement; 2° et, aux termes de l'art. 706, s'il y avait non-usage du passage pendant trente ans, même quand on aurait laissé subsister la porte par laquelle il devait avoir lieu.

Enfin, aux termes de l'art. 685, si un *droit de passage* de ce genre avait été exercé pendant trente ans sans qu'une indemnité ait été réclamée, il y aurait *prescription* à cet égard; et cette indemnité ne pourrait plus être réclamée.

Indépendamment du cas où une propriété est entièrement *enclavée*, il s'en présente quelques autres où le *droit de passage* est également exigible, toujours sauf indemnité. Tels sont, par exemple, dans l'intérêt public, ceux où des canaux d'irrigation ou autres devraient être établis; où des *concessionnaires de mines* ou de *dessèchement de marais*, etc., auraient besoin de ce passage, soit pour leur exploitation même, soit pour leurs transports, etc. Tels sont encore, dans des intérêts particuliers seulement, les cas où des propriétés voisines se trouveraient momentanément privées, soit par inondation, soit par quelque autre circonstance, de la voie publique qui les dessert habituellement; ou bien encore, où quelque catastrophe aurait détruit sur une propriété, et entraîné sur une autre des arbres, des matériaux ou d'autres objets. On voit du reste que, dans tous ces derniers cas, le droit de passage ne doit être que momentanément restreint à l'objet seul qui le motive.

Enfin, d'autres *droits de passage* peuvent également avoir lieu, mais seulement de consentement mutuel ou en vertu de titres positifs. Telle serait, par exemple, une issue communiquant d'une voie publique à une propriété qui a face et entrée sur une autre voie; tel serait encore un chemin ou simple droit de passage sur une propriété pour aller à une fontaine, à un abreuvoir, à un cours d'eau. Ces sortes de *droits* sont nécessairement régis par les conventions réciproquement consenties.

Aux termes de l'art. 691 du Code, la possession, même immémoriale, ne suffirait pas, à défaut de titre, pour établir un *droit de passage*, attendu que c'est une *servitude discontinue*.

De plus amples développements sur cette matière importante et délicate se trouveraient, au besoin, dans Fournel, *Traité du Voisinage*; Pardessus, *Des Servitudes*, etc. GOURLIER.

PASSAVENT. Voy. VINS.

PASSEMENTERIE. (*Technologie.*) Partie importante des arts manuels, qui comprend principalement la fabrication des franges, houppes, glands, galons, lacets, cordonnets, ganses, ceintures, tresses, nattes, rubans, jarretières, boutons en fil, en nacre, en corne, etc. On trouve aussi dans les magasins de passementerie des objets étrangers à cette fabrication, des dentelles, des éventails, des bourses, des fleurs artificielles, des plumes, des perles fausses, des masques et autres articles de parfumerie et de mercerie. On conçoit facilement qu'il nous serait impossible d'entrer dans le détail de tous les objets que comprend la passementerie, et que, par conséquent, il nous serait encore plus difficile de décrire les moyens de fabrication divers. Chacun des objets réunis dans un magasin de passementerie est fabriqué par un établissement particulier; ainsi, les franges se font dans de grandes fabriques à Paris et dans les départements. Ces mêmes établissements font les glands, les galons, les crêtes, et autres objets employés par les tapissiers. D'autres font les boutons, les éventails, etc., etc. La plupart des machines employées dans ces travaux si variés, si peu ressemblants les uns aux autres, ont été décrits dans l'*Encyclopédie méthodique*, division des manufactures, arts et métiers, nous y renvoyons les lecteurs qui auraient intérêt à les connaître. Dans les expositions publiques des produits de l'industrie nationale, la passementerie tient toujours un rang distingué; et, à cet égard, l'industrie française n'a aucune concurrence à redouter de l'étranger; dans tous les objets de goût, la palme nous appartient. L'exportation de nos rubans, de nos galons d'or, d'argent fin, de soie pure ou mêlée, s'élève à près de quarante millions. Les villes qui se distinguent le plus pour cette fabrication sont : Paris, Saint-Étienne (Loire), Saint-Chamond (*id.*), Encourt, Thiber-

ville, Bernay (Eure), Nancy (Meurthe), Tours (Indre-et-Loire). OILLEAUX.

PASTEL. (*Isatis tinctoria.*) (*Agriculture.*) Plante crucifère bisannuelle qui croît naturellement dans les montagnes du Tyrol et sur les bords de l'Océan et de la Baltique, dont les feuilles ne contiennent qu'une petite quantité de la matière colorante que l'on nomme indigo, mais servent à dissoudre l'indigo indien, et par leur mélange avec cet indigo, de base aux autres couleurs. Munie d'une racine charnue et pivotante, elle exige un sol profond bien ameubli et plus ou moins fécondé. L'humidité du sol ne favorise le développement de la feuille qu'en nuisant à l'intensité de la matière colorante. Elle réussit dans toutes les contrées où l'on cultive le froment d'hiver. On la cultive avec succès sur la seconde année d'un défrichement en bon fonds, ou dès la première en fonds ordinaire. On l'alterne parfaitement à la suite du chanvre, mais sans fumier. On sème à la volée en mars pour récolter les feuilles dans la même année, ou à la fin de l'automne pour les avoir l'année suivante. La graine d'un an est la meilleure; il en faut douze à treize kilogrammes par hectare. On donne deux binages au plant et on sarcle au besoin. Comme les feuilles se reproduisent, on peut en faire trois ou quatre récoltes d'une année sur l'autre. Les feuilles coupées, on les met, encore vertes ou à moitié séchées au soleil, dans un moulin à pilon où on leur fait subir une première préparation avant de les livrer au commerce. On reconnaît que les feuilles sont assez avancées pour être cueillies, lorsqu'elles perdent leur teinte vert bleuâtre et tirent au jaune. La première récolte se fait en juin, en coupant avec une serpette, ou en enlevant à la main seulement les feuilles latérales parvenues au degré convenable, et on laisse naître les autres pour cueillir plus tard. On les étend sur un gazon bien propre et ombragé, où elles se dessèchent lentement et modérément sans se crisper. On les porte alors sous une meule, dont l'action les réduit en une pâte onctueuse, sans grumeaux, et bien homogène. Cette pâte est mise en monceau dans un endroit sec et à l'abri du soleil. On la pétrit sous les pieds, et avec le dos d'une pelle on polit l'extérieur du tas, que l'on abrite contre la pluie. La masse ne tarde pas à fermenter; on ferme

soigneusement les crevasses extérieures. Le pastel est perdu, si la fermentation a été putride ou acide; elle arrive au bout de huit à douze jours. Quand on la juge assez avancée, on moule la pâte en pelotes de la grosseur du poing, en forme d'œuf; on dépose ces pelotes sur des claies et on les fait sécher dans un lieu où l'air circule librement; c'est ce que l'on nomme pastel en coques. Le moulage se fait à la main ou dans des formes en bois. Les feuilles de l'arrière-saison donnent des coques de moindre valeur, et ne doivent pas être confondues avec les autres; on ne doit point effeuiller les pieds qu'on destine à porter semence. Le produit du pastel est assez variable; mais dans un bon sol et avec des soins convenables, on obtient en moyenne 55 à 60 quintaux de pastel en coques par hectare. Le prix le plus ordinaire est de 12 à 15 fr. le quintal. Le pastel une fois desséché se conserve fort bien, et même augmente en valeur par les bons soins qu'on y donne; mais la culture entraîne tant de soins et de main-d'œuvre qu'elle convient mieux aux petites qu'aux grandes exploitations. Comme plante fourragère et de pâturage, les feuilles grasses et charnues donnent une grande quantité de nourriture; ce sont les premières qui poussent au printemps, et sa racine longue et filiforme lui fait supporter les grandes sécheresses. Traité en petit, c'est une récolte lucrative. Le pastel commence à monter sa tige dès la fin de janvier si l'hiver est doux; elle est donc très propre à être coupée en vert, ce que l'on peut faire en mars. SOULANGE BODIN.

PASTILLAGE ET BONBONS. (*Technologie.*) Nous n'aurions pas traité dans ce Dictionnaire de la fabrication des bonbons et des pastillages, si une question grave d'hygiène publique ne se rapportait à l'emploi de certaines substances dangereuses, quelquefois employées dans la confection de cette sorte de produit.

Les *pastilles coulées*, formées de sucre cuit, sont quelquefois colorées; mais l'habitude de trouver à ce genre de bonbons une semi-transparence fait que l'on n'a jamais employé, pour leur donner la teinte nécessaire, autre chose que des matières colorantes organiques. Les *candis* qui ne sont pas décorés de dessins sont habituellement dans le même cas; mais pour ceux sur lesquels on a tracé des objets en couleurs, et surtout pour les *dragées* ou pralines, on a pendant quelque temps, à partir de 1825,

adopté l'usage des substances minérales ou de quelques matières résineuses, dont l'action sur l'économie animale peut aller jusqu'à produire des effets toxiques très intenses. Ainsi le *carbonate de plomb* a été appliqué sur des *candis peints*, le *chromate de plomb* ou *jaune de chrôme* sur des dragées, du *vert de Schweinfurt*, formé d'acétate et d'arsénite de cuivre, sur les mêmes bonbons; ainsi que la *gomme gutte*, l'*oxide rouge de plomb* ou *minium*, et le *sulfure de mercure* ou *cinabre*.

La teinte produite par les substances organiques est habituellement transparente et translucide, mais elle couvre moins et est moins brillante que celle de quelques composés métalliques; mais plusieurs de ces derniers sont de véritables poisons, dont on ne peut tolérer l'emploi. La gomme gutte fournit de belles teintes transparentes, mais son action sur l'économie animale est très forte.

Les LAQUES, provenant de substances organiques, ont beaucoup moins d'éclat que les couleurs minérales. On les en distingue facilement par cette différence.

L'emploi de substances aussi toxiques que le chromate et le carbonate de plomb, et surtout le vert de Schweinfurt, ont attiré l'attention du Conseil de salubrité de Paris; sur sa proposition, le préfet de police a rendu des ordonnances prohibant l'usage de ces produits, et de plusieurs autres que l'on peut considérer comme susceptibles de donner lieu à quelques accidents. Les visites annuelles faites chez les fabricants et débitants ont déterminé, dans les premières années, quelques condamnations, mais ont conduit ensuite au but désiré; car à peine trouve-t-on maintenant, comme rares exceptions, quelques bonbons colorés par des substances nuisibles.

Les papiers dans lesquels on enveloppe les bonbons, et principalement ceux qui renferment dans leur intérieur des jus sucrés, ont dû devenir aussi le sujet des prescriptions de l'autorité. Depuis quelques années on rencontre dans le commerce une grande quantité de papiers verts, dont la matière colorante est le *vert de Schweinfurt*: leur emploi peut donner lieu à des accidents; car, par exemple, qu'un bonbon se brisant laisse couler le sirop qu'il renferme, ou que, sans renfermer de liquide, il soit placé dans un lieu humide, il s'imbibe peu à peu de manière à adhérer

à son enveloppe ; les enfants sont tentés de porter ce papier à la bouche, pour ne rien perdre de la matière sucrée ; des accidents qui ont donné lieu à des actes judiciaires ont reconnu pour cause ce genre d'action.

On ne saurait trop, dans l'intérêt de la santé publique, exercer de surveillance sur la fabrication des bonbons, dont on doit d'autant moins être enclin à soupçonner un action toxique, qu'il existe de nombreuses couleurs qui permettent de leur donner toutes les apparences que l'on désire.

Si nous avons signalé l'époque actuelle pour l'emploi des matières dangereuses dans la coloration des bonbons, ce n'est pas qu'à aucune autre on ne puisse citer des faits analogues, mais parce que cet emploi était devenu général, qu'on avait fait usage de matières plus dangereuses, et surtout parce que nous n'avons pas à nous occuper de l'historique des questions, mais de l'application à des objets actuellement utiles.

Une classe nombreuse de préparations qui, par la proportion de sucre qu'elles renferment, ont beaucoup d'analogie avec les bonbons proprement dits, est celle que l'on désigne sous le nom de *pastillages*, que l'on peut diviser en deux variétés, les uns destinés à orner des objets de pâtisseries par exemple, les autres à décorer des surtouts ou des boîtes de toutes espèces.

Les premiers, dans lesquels on renferme habituellement des devises, ne sont pas destinés à être mangés, mais le sont fréquemment, surtout par les enfants ; les autres, quoique ayant pour base une pâte sucrée, restent évidemment dans la classe des jouets.

Il serait indispensable qu'on appliquât aux premiers la proscription prononcée contre les couleurs dangereuses, à moins, comme l'a proposé le Conseil de salubrité, que les fabricants ne fussent obligés à mêler à leur pâte quelque substance amère, comme la coloquinte, par exemple, dont la saveur avertirait celui qui tenterait de sucer ce pastillage, et lui éviterait ainsi toute espèce d'accident. Quant à tous les autres objets connus sous le même nom, il serait à désirer que la même mesure fût appliquée ; car quoique n'étant pas considérés comme bonbons, ils servent à décorer des boîtes, ou autres objets analogues, et

exposent souvent les enfants à la dangereuse tentation de les porter à la bouche.

Il est quelques couleurs minérales qui n'offrent aucun inconvénient pour la santé, et diverses substances organiques dont on a dû interdire l'usage ; l'oxide de fer est dans le premier cas, la gomme-gutte dans le second.

Quand on veut reconnaître la nature des couleurs employées, on fait macérer ou bouillir les bonbons dans l'eau ; si la couleur est minérale ou formée d'une laque, elle se précipite, et la liqueur se décolore et s'éclaircit ; si celle-ci reste colorée, il existe quelque substance organique en dissolution.

Le chromate de plomb se reconnaît à la couleur brun foncé qu'il prend par le contact d'un sulfure dissous, à la teinte verte que fournit l'ébullition avec l'acide hydrochlorique, et si l'on veut prouver sa présence d'une matière absolue, à la coloration du borax en vert, sous le dard du chalumeau, on peut de plus en fondre la matière avec un peu de nitrate de potasse, et chauffer le produit avec du soufre : on obtient de l'oxide de chrome.

L'oxide de plomb jaune ou rouge se dissout dans l'acide nitrique ; la liqueur est incolore et précipite en noir par les sulfures, en jaune par les chromates et les iodures ; chauffée sur le charbon, à la flamme réductive du chalumeau, on obtient un culot de plomb.

Le jaune de Naples chauffé sur une plaque de mica donne des vapeurs blanches ; une autre partie, traitée par l'acide nitrique, donne une petite quantité d'acide antimonique et par l'eau régale une dissolution, qui précipite en blanc par l'eau, en jaune par les sulfures, etc.

Les bonbons colorés avec la gomme gutte donnent avec l'eau une émulsion jaune sans précipité ; la liqueur évaporée à siccité est traitée par l'alcool qui, après avoir été décanté, est précipité par un peu d'eau ; en ajoutant quelques gouttes d'ammoniaque, la gomme gutte se redissout et colore la liqueur en rouge.

Le curcuma, le safran et les autres couleurs jaunes organiques, donnent une liqueur jaune transparente.

La coloration par la cochenille se reconnaît à la teinte jaune-orangé que fournit l'acide nitrique, à la couleur violette obtenue

par l'ammoniaque, et à la teinte noire que présente le sulfate de fer avec la liqueur.

Les laques chauffées sur une lame de platine brûlent, se charbonnent, et donnent un résidu blanc d'alumine ou de chaux.

Le sulfure rouge de mercure chauffé sur la lame de mica devient noir et rouge par les changements alternatifs de chaleur, et se volatilise.

Le bleu de Prusse employé pour colorer en bleu se reconnaît en ce qu'il se décompose par la chaleur, et que, bouilli avec de la potasse, il donne un précipité brun et une liqueur jaune qui, saturée par un acide faible, donne une odeur d'acide hydrocyanique, et un précipité bleu avec les sulfates de fer.

L'indigo se dissout dans l'acide sulfurique concentré et dans un mélange de sulfate de fer vert et de chaux ou de potasse; la première liqueur est bleue, la dernière incolore.

Le vert de Scheele ou celui de Schweinfurt, chauffés au chalumeau sur le charbon, fournissent un bouton de cuivre; traités par la potasse et un peu de charbon dans un tube, ils donnent de l'arsenic qui s'attache aux parois, en formant une lame brillante, susceptible de se volatiliser à une température peu élevée.

Les papiers colorés sont soumis aux même essais.

H. Gaultier de Claubry.

PATENTES. (*Administration.*) Les patentes constituent un impôt de qualité; elles font partie des contributions directes. Telles qu'elles existent aujourd'hui, elles étaient inconnues dans l'ancienne législation. Ce n'est pas que l'industrie ne fût soumise à une foule de droits de diverses natures, et notamment à ceux de *maîtrises*, de *jurandes*, de *vingtième d'industrie*, etc.; mais ces impôts, ni dans leur mode de perception, ni dans leur objet, ni dans les droits qu'ils conféraient à ceux qui y étaient soumis, n'avaient aucune analogie avec la patente. Cette contribution est donc d'institution toute nouvelle dont on chercherait en vain des traces avant l'année 1791.

En même temps qu'il abolit tous les droits d'aides, toutes les maîtrises, les jurandes, les droits de marque, et qu'il laissa toute personne libre d'exercer telle profession, art ou métier, de faire tel négoce qu'elle jugerait convenable, le décret du

2 mars 1791 créa *les patentes*, et exigea qu'on en fût pourvu avant d'exercer les professions dont il donna la nomenclature.

La loi du 21 mars 1793 supprima les patentes, et les confondit avec la contribution mobilière. Deux ans plus tard, elles furent rétablies par la loi du 4 thermidor an III, et, après de nombreuses modifications dans l'assiette et dans la perception de cet impôt, la législation en fut établie sur des bases définitives par la loi du 1er brumaire an VII.

Cette loi est encore aujourd'hui l'acte fondamental qui régit les patentes ; il faut y ajouter cependant celles des 25 mars 1817 et 15 mai 1818, qui ont modifié quelques unes de ses dispositions.

Division et paiement des patentes. Les rôles des patentes sont formés tous les ans par les contrôleurs des contributions, chacun dans leur arrondissement ; il sont arrêtés par les maires et rendus exécutoires par les préfets ; le recouvrement en est suivi par les receveurs des contributions. Ils constatent dans ces rôles la profession, la véritable valeur locative, tant de la maison d'habitation que des usines, ateliers, boutiques et magasins.

Si, postérieurement à l'expédition de ces rôles, des individus entreprennent un commerce ou une profession, ou prennent une profession d'une classe supérieure à celle qu'ils exerçaient, ils sont compris dans un rôle supplétif.

Les droits de patentes se divisent en *droits fixes* et en *droits proportionnels* : les premiers sont réglés par le tarif (voir la note, page 422) ; les seconds sont en proportion du loyer de chaque individu soumis à la patente. Il est dû le dixième du loyer ou des maisons d'habitation, ou des usines, ou des ateliers, ou des magasins, ou des boutiques, suivant la nature du commerce ou de l'industrie, justifié par baux authentiques pour les locataires, et par l'extrait du rôle de la contribution foncière pour les propriétaires, ou d'après la simple déclaration du requérant patenté ; sauf l'évaluation, s'il y a lieu, au défaut de baux et de cote particulière dans le rôle de la contribution pour les lieux destinés au commerce ou à l'exercice de l'industrie et profession du propriétaire de maison. Il est fait exception à la quotité ci-dessus fixée pour les maîtres d'hôtels garnis, les meuniers et les paumiers ; les premiers ne paient en droit pro-

portionnel que le 40ᵉ du prix total de la valeur de leur location; les seconds, le 30ᵉ; les derniers, le 20ᵉ.

Les propriétaires ou principaux locataires sujets au droit de patente ne doivent le droit proportionnel, quand il a lieu, qu'à raison de la valeur locative des lieux qu'ils occupent. En cas de difficultés, il peut être procédé à une évaluation.

On peut ajouter à ces droits les *droits hors classe*, mentionnés dans le tarif, et qui atteignent certaines professions dont les opérations s'étendent plus particulièrement hors des localités, et dont l'importance provient beaucoup plus de la nature même de l'industrie que de la ville dans laquelle elle s'exerce.

Le droit fixe, au contraire, atteint les établissements en raison de l'importance qu'ils tirent de la population des localités dans lesquelles ils sont formés.

Les droits fixes et proportionnels doivent être payés par tous ceux qui sont dans les cinq premières classes du tarif, ou dont le droit fixe est de 40 francs et au-dessus quand leur état est hors classe. Ceux qui sont dans la sixième classe et au-dessous, ou dont l'état, quand il est hors des classes, ne donne lieu qu'à un droit fixe de 30 francs et au-dessous, ne doivent que le droit fixe.

Les droits de patente doivent être payés par 12ᵉˢ, de mois en mois, suivant le tarif, entre les mains du receveur des contributions du domicile du redevable; les redevables en retard sont contraints, et, dix jours après l'avertissement qui leur est fait par le receveur, le paiement est poursuivi par la saisie et la vente de leurs marchandises et meubles.

Ceux qui se croient fondés à réclamer soit contre le droit de patente, soit contre le taux de la taxe, peuvent, ou avant l'avertissement du receveur, ou dans les dix jours de cet avertissement, faire leur réclamation, d'abord au maire, ensuite au préfet du département.

D'après une instruction ministérielle du 30 fructidor an XI, un contribuable peut obtenir une diminution sur la taxe, lorsque, dans le courant de l'année, il a pris une profession d'une classe inférieure à celle qu'il exerçait; lorsqu'il a pris une habitation moins chère; lorsqu'il a diminué ses boutiques, ateliers ou magasins.

Il peut en outre, d'après les mêmes principes, obtenir un dégrèvement lorsqu'il abandonne son commerce ou l'exercice de sa profession dans le courant de l'année, et qu'il a payé l'année entière.

Enfin, en cas de décès, la famille peut obtenir la décharge du 12ᵉ échu de la patente.

Il est prélevé, pour contribuer aux dépenses locales de chaque commune, un 10ᵉ du produit net des droits de patente qui ont été payés par les domiciliés de leurs arrondissements respectifs; dans tous les cas, ce 10ᵉ est payé en numéraire.

En outre, en exécution des lois des 28 juin 1829, 26 janvier 1832, 24 mai 1834 et 14 juillet 1838, 17 centimes 1/10 par franc sont ajoutés aux taxes des patentes; savoir : 6,8/10 sans affectation spéciale, 5 pour dégrèvements et non-valeurs, 2 pour imposition extraordinaire, 3/10 pour l'instruction primaire, et 3 pour les chemins vicinaux.

Dispositions générales. — Personnes soumises à la patente. Toutes personnes exerçant le commerce, l'industrie, les métiers ou professions désignées dans le tarif annexé à la loi du 1ᵉʳ brumaire an VII (1), sont tenues de se munir d'une patente et de payer les droits fixés pour la classe du tarif à laquelle ils appartiennent, suivant la population de leur commune; ou, sans égard à cette population, pour le commerce, l'industrie, les métiers ou professions mis hors classe dans le tarif.

Toutefois, les commerce, industrie et profession qui ne sont

(1) TARIF DU DROIT DE PATENTE, DRESSÉ EN CONFORMITÉ DES LOIS DES 6 FRUCTIDOR AN IV, 9 FRIMAIRE AN V, ET 7 BRUMAIRE AN VI. — 1° *Sans égard à la population.* — Les banquiers, 500 francs; les courtiers de navires et de marchandises, entrepreneurs de roulage, de voitures publiques par terre et par eau, 200 francs; les marchands forains avec voitures, 40 francs; les colporteurs avec chevaux ou autres bêtes de somme, 60 francs; les colporteurs avec balles, soit qu'ils aient domicile ou non, 20 francs; les entrepreneurs ou directeurs de spectacles ou autres amusements publics dans lesquels les spectateurs paient leurs places, une représentation complète, établie d'après le montant et le prix de chaque place;

Les marchands forains et les colporteurs avec balles sont tenus d'acquitter le montant de leur patente au moment où elle leur est délivrée.

2° *En égard à la population. — Première classe.* (Dans chaque classe il y a sept catégories : la première comprend les villes dont la population est de

pas désignés dans le tarif n'en sont pas moins assujettis à la patente ; elle est alors délivrée sous la désignation de la classe dans laquelle lesdits commerce, industrie ou profession sont placés, d'après l'analogie des opérations ou des objets du commerce,

100,000 ames et au-dessus; la deuxième, celles de 50,000 à 100,000; la troisième, celles de 30,000 à 50,000; la quatrième, celles de 20,000 à 30,000; la cinquième, celles de 10,000 à 20,000; la sixième, celles de 5,000 à 10,000; la septième, celles de 5,000 et au-dessous. (C'est dans l'ordre de ces catégories que se trouvent indiquées les quotités portées à la fin de chacune des classes ci-après.)

Les négociants et armateurs, les agents de change et courtiers, les commissionnaires de marchandises;

Les entrepreneurs, fournisseurs et munitionnaires de la république; les directeurs et entrepreneurs d'établissements de ventes à l'encan, et les directeurs d'agences ou bureaux d'affaires; les marchands de charbon de terre en gros, les marchands de bois en chantier ou magasin, ou exploitant ventes dans les bois, forêts et plantations de la république, des communes ou des particuliers; les marchands de bois de marine;

Les marchands en gros de draperie, mercerie, soierie, étoffes de coton, toilerie, linons, mousselines, gazes, dentelles, acier, fer et autres métaux, quincaillerie, vins, liqueurs, vinaigre, épicerie, droguerie, cuirs et peaux, et les marchands tanneurs, les chiffonniers en gros (300 fr.), (240 fr.), (180 fr.), (120 fr.), (80 fr.), (50 fr.), (40 fr.)

Deuxième classe. Les notaires, marchands en détail de draperie, étoffes en soie, toilerie, étoffes de coton, mousselines, s'ils en font leur principal commerce;

Les architectes, entrepreneurs de bâtiments, constructeurs de navires;

Les orfévres, horlogers, bijoutiers, lapidaires, joailliers, distillateurs, confiseurs;

Apothicaires-pharmaciens, les imprimeurs, brasseurs, les traiteurs, les restaurateurs (100 fr.), (80 fr.), (60 fr.), (40 fr.), (30 fr.), (25 fr.), (20 fr.)

Troisième classe. Les marchands merciers en détail, tapissiers, marchands tailleurs, marchands cordonniers, manchonniers, fourreurs, les marchands en détail en linons, gazes, dentelles, droguerie et teinture; amidonniers, tanneurs, corroyeurs, ciriers, charcutiers, pâtissiers, marchands de vins, liqueurs, vinaigre, rôtisseurs, maîtres d'hôtel garni, marchands de papier, les marchands de chevaux et autres bêtes de somme;

Les marchands de bœufs, vaches, veaux, moutons et cochons;

Les maîtres de billard, les paumiers, les limonadiers, carrossiers;

Les marchands de laine, fil et coton en détail;

Les marchands de grains autres que ceux de leurs récoltes;

Les huissiers;

Les huissiers-priseurs;

par les administrations chargées de la délivrance des patentes.

Tout citoyen placé, d'après la notoriété publique, sur la liste des patentés, soit comme *marchand en gros*, soit comme *associé* à un commerce, et qui se prétendrait simplement marchand en

Les détenteurs, fermiers ou entrepreneurs de bacs sur les fleuves et rivières;
Les propriétaires de bâtiments faisant le cabotage;
Les marchands cartiers et cartonniers;
Les peseurs jurés, les jaugeurs de liquides;
Les fabricants d'eau-de-vie;
Les marchands de rubans;
Les marchands de comestibles;
Les aubergistes (75 fr.), (60 fr.), (45 fr.), (30 fr.). (25 fr.), (20 fr.), (15 fr.)

Quatrième classe. Les ébénistes, fripiers, marchands de meubles, marchands de bois n'exploitant point de ventes dans les bois, forêts et plantations de la république et des particuliers, et n'ayant ni chantiers, ni magasins; marchands d'écorces, tan et tourbe, serruriers, taillandiers, armuriers, couteliers, éperonniers, couvreurs, plombiers;

Les marchands en détail de fer, acier et autres métaux, épicerie, quincaillerie, cuirs et peaux, chapeliers, bonnetiers, loueurs de chevaux et de voitures suspendues, marchands de papiers peints, marchands de verres et verroterie, de porcelaine et cristaux, modes, plumes peintes, fleurs artificielles; perruquiers-coiffeurs de femmes, selliers, parfumeurs, libraires, officiers de santé, dentistes, gantiers;

Ceux qui tiennent des bains publics;
Les marchands d'objets de curiosité;
Les mesureurs de sel, et maîtres de traçons;
Les marchands de faïence;
Les fabricants de couvertures de soie, coton ou laine;
Les mesureurs de toiles et autres étoffes;
Les apprêteurs d'étoffes;
Les marchands de couleurs, les marchands de boutons (50 fr.), (40 fr.), (30 fr.). (20 fr.), (15 fr.), (10 fr.). (8 fr.)

Cinquième classe. Boulangers, meuniers, blatiers, cabaretiers, marchands de tableaux et gravures en boutique, marchandes lingères, batteurs et tireurs d'or, galonniers, tourneurs sur métaux, tabletiers, layetiers, miroitiers, éventaillistes, lunetiers, bouchonniers;

Luthiers, opticiens, marchands de baromètres, facteurs d'instruments de physique, d'astronomie et de mathématiques;

Marchands de briques, ardoises, tuiles, plâtre, chaux et lattes;

Les constructeurs de barques, bateaux et batelets, les ferblantiers, mégissiers, les charpentiers, charrons, bourreliers, menuisiers, les marchands de chanvre, lin et filasse, de résine, de poudre à tirer; les marchands de cordes et cordages;

détail, commanditaire ou commis, est admis à justifier, dans le lieu où s'élève la contestation, de la nature de son commerce et de sa véritable qualité, par la représentation de ses journaux et registres, ainsi que des actes de société.

Les marchands de chocolat, de macaroni et autres pâtes de même nature;
Les brossiers;
Les mariniers en chef, les déchireurs de bateaux;
Les entrepreneurs de vidanges;
Les baudoyers:
Les entrepreneurs de pavé:
Les entrepreneurs de chaussées et routes;
Les marchands de musique et de cartes de géographie;
Les poêliers;
Les fumistes;
Les marchands de cannes (40 fr.), (32 fr.), (24 fr.), (16 fr.), (10 fr.), (8 fr.) (5 fr.)

Sixième classe. Les teinturiers, dégraisseurs, parcheminiers, imprimeurs en taille-douce, fourbisseurs, chaudronniers, potiers d'étain, tonneliers, boisseliers, coffretiers-malletiers, cordiers, rubaniers, fondeurs, doreurs, argenteurs, fruitiers en boutique, grainiers, herboristes, potiers de terre, plâtriers, marbriers, marchands d'eaux minérales, vanniers, arpenteurs, maréchaux-ferrants, les fabricants à métiers pour leur compte, marchands de tabac, gibier et volaille, et de fourrages, de salins et potasse; les crémiers;
Les voiliers;
Les tondeurs et friseurs de laine;
Les nattiers;
Les lamiers;
Les carreleurs;
Les revendeurs;
Les restaurateurs de tableaux;
Les marchands de parasols,
Les bouquinistes;
Les distillateurs d'eau-forte;
Les fabricants de colle;
Les laveurs de cendres;
Les marchands de peaux pour l'habillement et l'armement (30 fr.), (24 fr.), (18 fr.), (12 fr.), (8 fr.), (5 fr.), (5 fr.)

Septième classe. Les tailleurs, gaîniers, brodeurs, passementiers, tourneurs en bois, graveurs sur métaux, balanciers, perruquiers, cordonniers, tisserands, vitriers, couturières, cloutiers, épingliers, marchands de poisson frais et salé, de sabots, de sel, tailleurs de pierre, ferrailleurs, vendeurs de bière, cidre et eau-de-vie en détail, conducteurs de voitures pour le transport des voyageurs, les patachiers, les pompiers, les fonteniers, les voituriers et bouviers pour le trans-

Il résulte de cette disposition que les commanditaires ne sont pas soumis à la patente. On pourrait en inférer que par la même raison les sociétés anonymes n'y sont pas assujetties.

Est réputé marchand en gros, quel que soit son commerce, celui qui fait des reventes sous les enveloppes usitées pour les premières entrées dans le commerce des objets commerçables.

Sont réputés fabricants ou manufacturiers tous ceux qui convertissent des matières premières ou des objets d'une autre forme ou qualité, soit simple, soit composée, à l'exception néanmoins de ceux qui manipulent les fruits de leur récolte.

Ils sont tenus de prendre une patente immédiatement supérieure à celle des marchands qui vendent en détail les mêmes objets du genre de ceux qu'ils fabriquent.

Les fabricants à métiers qui n'occupent ou n'entretiennent pas plus de cinq métiers, soit chez eux, soit hors de leur domicile,

port des marchandises, les bimbelotiers ou marchands de jouets d'enfants;
Les galochiers;
Les relieurs;
Les charbonniers et marchands de charbon de terre en détail (20 fr.), (16 fr.), (12 fr.), (8 fr.), (5 fr.), (4 fr.), (3 fr.)

Aux dispositions ci-dessus, nous devons ajouter celles qui résultent des lois des 25 mars 1817 et 15 mai 1828, et qui complètent le tarif du 1er brumaire an VII.

Les négociants, les armateurs pour le long cours et pour le grand cabotage, les commissionnaires de marchandises en gros, paient le droit fixe de patente d'après les fixations suivantes :

Dans les villes de 50,000 âmes et au-dessus, 300 francs;

Dans les villes de 30 à 50,000 âmes et dans ports de mer qui, ayant un entrepôt réel, n'ont pas une population de 50,000 âmes, 200 francs;

Dans toutes les autres communes, 150 francs.

Les teinturiers travaillant pour les fabricants ou pour les marchands, ou qui teignent les étoffes et les matières premières servant à la fabrication des tissus; les imprimeurs d'étoffes, les tanneurs, les manufacturiers de produits chimiques, les entrepreneurs de fonderies, de forges, de verreries, d'aciéries, de blanchisseries, de papeteries et de tous autres établissements industriels constituant des fabriques ou des manufactures, telles qu'elles sont définies par la loi du 1er brumaire an VII, paient le droit fixe, sans avoir égard à la population de leur commune, dans les proportions suivantes, savoir : première classe, 300 fr.; deuxième, 200 fr.; troisième, 150 fr.; quatrième, 100 fr.; cinquième, 50 fr.; sixième, 25 fr.

ne sont assujettis qu'au droit de patente de cinquième classe. A l'égard des fabricants qui travaillent par eux-mêmes, sans employer d'ouvriers, et qui, n'ayant ni boutique ni magasin, vendent au fur et à mesure les produits de leurs travaux, ils ne doivent que la patente de la sixième classe.

Les fabricants et marchands fabricants qui entretiennent ou occupent plus de cinq métiers sont tenus de faire, devant le maire de la commune de leur domicile, la déclaration du nombre de métiers qu'ils occupent ou entretiennent habituellement soit chez eux, soit hors de leur domicile. Ils paient par chaque métier excédant le nombre cinq, savoir : pour les métiers d'une largeur au-dessus d'un mètre, 4 fr.; pour les métiers d'un mètre et au-dessous, 2 fr.; le tout jusqu'au *maximum* de 300 fr., qui ne peut être dépassé. Les filateurs sont tenus de faire une semblable déclaration du nombre de broches qu'ils entretiennent habituellement, non compris celles des bellys et autres métiers préparatoires.

Ils doivent payer un droit fixe de 15 fr., quelle que soit la population du lieu de leur domicile, lorsqu'ils n'emploient pas plus de 500 broches. Ils paient en outre un droit de 3 fr. par chaque 100 broches excédant 500, jusqu'au *maximum* de 300 fr., qui ne peut être dépassé. Ils sont en outre assujettis au paiement du droit proportionnel.

La loi du 17 juillet 1819 assimile, pour la patente, les entrepreneurs de moulins à soie, aux filateurs de coton et de laine. La même loi porte que les fileurs de cocons de soie doivent payer un droit fixe de 3 fr. par chaque chaudière, quelle que soit la population de leur domicile, sans préjudice du droit proportionnel.

Les fabricants, les marchands fabricants et les filateurs, qui déclarent se soumettre au *maximum* du droit, sont dispensés de toutes autres déclarations et vérifications. Ceux qui n'ont pas fait de déclarations sont taxés d'office à un droit double de celui auquel il est estimé qu'ils sont susceptibles d'être assujettis. Ce double droit ne peut toutefois excéder le *maximum*. Ceux qui auraient fait une fausse déclaration sont taxés au *maximum* du droit, et encourent en outre une amende de 200 fr.

Ne sont pas assujettis à la patente: 1° les fonctionnaires publics et employés salariés par l'État, en ce qui concerne seulement

l'exercice de leurs fonctions; les jurés-compteurs; 2° les laboureurs et cultivateurs, seulement pour la vente des récoltes et fruits provenant des terrains qui leur appartiennent ou par eux exploités, et pour le bétail qu'ils y élèvent; mais le particulier qui est reconnu faire le commerce de vins en gros, et non pas se borner à vendre ceux qui proviennent de sa récolte, est soumis à la patente; de même un propriétaire cultivateur peut être réputé commerçant *sujet à patente*, par cela seul qu'il a refusé au maire de représenter son registre d'exploitation, que celui-ci réclamait à l'effet de constater s'il n'avait vendu que ses récoltes; 3° les commis, les ouvriers journaliers, et toutes les personnes à gage, travaillant pour autrui dans *les maisons, ateliers et boutiques de ceux qui les emploient*. Ne sont point réputés ouvriers travaillant *pour le compte d'autrui*, ceux qui travaillent chez eux pour les marchands et fabricants en gros et en détail, ou pour les particuliers, même sans compagnons, enseignes ni boutiques; ils doivent être pourvus de la patente de la sixième classe, ou de celle de leur profession désignée dans le tarif, à moins qu'ils n'entretiennent qu'un seul métier et qu'ils déclarent le nom et la demeure du fabricant ou marchand-fabricant pour lequel ils travaillent. Quant aux *commis*, ils ne peuvent agir au nom de leur commettant sans justifier de sa patente (Cass., 22 juillet 1807); 4° les peintres, graveurs, sculpteurs, considérés comme artistes, et ne vendant que le produit de leur art; 5° les médecins, chirurgiens, pharmaciens attachés aux armées, aux hôpitaux civils ou militaires, ou au service des pauvres, par nomination du gouvernement ou des autorités constituées, soit qu'ils exercent ou non leur art chez des particuliers; 6° les sages-femmes; 7° les maîtres de la poste aux chevaux, à moins qu'ils ne soient en même temps entrepreneurs de messageries; 8° les pêcheurs; 9° les cardeurs, fileurs de laine et coton, les blanchisseuses, les savetiers, les tripiers; 10° ceux qui vendent en *ambulance* dans les rues, dans les lieux de passage et dans les marchés des communes, les fruits, les légumes, le beurre, les œufs, le fromage, et les autres menus comestibles. Tous ceux qui vendent d'autres objets, même en ambulance, échoppe ou étalage, doivent payer la moitié des droits que paient ceux qui vendent en boutique; ils sont tenus d'acquitter ces

droits au moment de la délivrance de leur patente; 11° ceux qui exploitent des marais salants ou des salines quelconques.

Une ordonnance royale, en date du 20 janvier 1819, a décidé, en outre, que de simples gérants d'une maison de commerce ne sont pas soumis à patente.

C'est à l'autorité administrative qu'il appartient de décider si un individu est ou n'est pas sujet à patente ; mais ce n'est point au préfet, c'est au conseil de préfecture à décider dans quel lieu un marchand doit prendre patente. La décision du préfet est, dans ce cas, un excès de pouvoir contre lequel il y a recours au conseil d'État. (Cass., 18 fructidor an II; ordonn. royale du 20 novembre 1815.)

Enfin, la contestation entre celui qui exerce le privilége exclusif d'une profession et celui qui a obtenu patente pour la même profession, appartient à l'autorité administrative. (Décret du 18 août 1807.)

Les patentes sont prises dans les trois premiers mois de l'année pour l'année entière, sans qu'elles puissent être bornées à une partie de l'année. Ceux qui entreprennent, dans le courant de l'année, un commerce, une profession, une industrie sujets à patente, ne doivent le droit qu'au *prorata* de l'année, calculé par trimestre, et sans qu'un trimestre puisse être divisé; ils sont tenus de payer le *prorata* dans le premier mois de leur établissement. Aucune patente n'est délivrée au *prorata* que sur le vu du certificat de la municipalité, constatant que le requérant n'a point encore exercé d'état sujet à patente.

Nul n'est obligé de prendre plus d'une patente, quelles que soient les diverses branches de commerce, profession ou industrie qu'il exerce ou veuille exercer. Dans ce cas, la patente est due pour le commerce, profession ou industrie qui donne lieu au plus fort droit. Par conséquent, on peut exercer, en vertu de sa patente, toutes les industries comprises dans sa classe ou dans les classes inférieures.

Les patentes sont personnelles et ne peuvent servir qu'à ceux qui les obtiennent; en conséquence, chaque associé d'une même maison de banque, de commerce en gros et en détail, et de toute profession et industrie assujetties à la patente, est tenu d'avoir la sienne.

Ces dispositions ne s'appliquent pas aux associés en commandite, qui ne sont pas assujettis à la patente, ni aux maris et femmes, auxquels une seule patente suffit, en prenant celle de la classe supérieure, s'ils font plusieurs états, et payant le droit proportionnel de tous les lieux qu'ils occupent, quand il est exigible, à moins qu'il n'y ait entre eux séparation de biens; auquel cas chacun d'eux doit avoir sa patente et payer séparément les droits fixes et proportionnels. Quand les associés occupent en commun la même maison d'habitation, les mêmes usines, ateliers, magasins et boutiques, il n'est dû qu'un droit proportionnel et un droit fixe, qui sont payés en entier par l'un d'eux ; les autres ne paient qu'un demi-droit fixe chacun.

Néanmoins, dans les établissements de fabrication à métier ou de filature, le droit fixe n'est payé qu'une seule fois, quel que soit le nombre des associés.

Tout citoyen qui, après avoir pris une patente, entreprend un commerce, une profession, ou un métier de classe supérieure à celle de sa patente, est tenu de prendre une nouvelle patente de cette classe, et d'en payer le droit fixe au *prorata*, conformément à ce que nous avons exposé ci-dessus; dans ce cas, il y est fait déduction du premier droit fixe, et il n'est pas dû un second droit proportionnel, quand il a été payé pour la première patente, mais un supplément au *prorata*, s'il y a de nouveaux établissements d'une valeur locative supérieure à celle des premiers.

Tout citoyen muni d'une patente peut exercer son commerce, sa profession ou industrie dans toute l'étendue du royaume, en payant au receveur de l'enregistrement de toutes les communes où il a des établissements, le droit proportionnel pour les maisons d'habitation, usines, ateliers, magasins et boutiques qu'il occupe. La patente lui est délivrée dans la commune de son domicile, sur la représentatian des quittances des receveurs des communes où il a des établissements, et il en est fait mention dans la patente.

Le droit conféré par la patente d'exercer son commerce ou son industrie dans toute l'étendue du royaume, n'affranchit pas certaines professions des lois et règlements particuliers qui les régissent. Ainsi, indépendamment de la patente, les libraires,

imprimeurs, les chefs d'établissements classés comme insalubres ou incommodes, etc., etc., doivent être munis de titres et permissions spéciales. Il en est de même des médecins, des pharmaciens, des sages-femmes.

Si un citoyen patenté change son domicile pendant le cours de l'année, la patente lui sert dans la nouvelle commune qu'il habite, en payant au *prorata* le droit proportionnel des maisons d'habitation, usines, ateliers, magasins et boutiques qu'il y prend, et un supplément, aussi au *prorata*, du droit fixe, s'il est plus fort pour la même classe dans la nouvelle commune. S'il y a changement de classe supérieure, le droit fixe est payé au *prorata*, conformément à ce qui est dit ci-dessus.

Si l'individu sujet à patente a plusieurs domiciles, il ne doit être imposé que pour un seul droit fixe ; mais il est imposable au rôle de la commune où il fait son commerce et où ce droit est le plus élevé, pour un droit proportionnel calculé sur la valeur locative de son habitation dans toutes les communes où il exerce son industrie. (Ord. 22 février 1821.)

De même, le négociant qui a plusieurs maisons de commerce établies dans différentes villes, et qui ne sont gérées que par lui, ne peut être assujetti qu'à un seul droit de patente, et doit être compris sur le rôle des patentes de la ville dans laquelle il a son domicile réel, et où il paie sa contribution personnelle.

D'un autre côté, l'individu sujet à patente, et compris dans l'une des cinq premières classes du tarif, qui a son domicile dans une ville, et ses magasins, ateliers ou usines dans une autre commune, doit pour sa patente, d'une part, un droit fixe et un droit proportionnel dans la commune de son domicile, et, d'autre part, un droit proportionnel pour les maisons d'habitation, usines, magasins qu'il occupe dans d'autres communes. Ces questions ont été résolues par l'ordonnance royale du 10 janvier 1821.

Ceux qui ont besoin de plusieurs expéditions de leur patente pour en justifier dans d'autres cantons que celui de leur domicile, peuvent les requérir, sans autres frais que ceux du papier timbré. Il en est de même pour ceux qui ont perdu leur patente. Chaque expédition est notée par 1re, 2e, 3e, 4e, et est signée par

le patenté, s'il sait signer; dans le cas contraire, il en est fait mention.

Pour empêcher l'abus des *duplicata*, il est libre aux administrations de faire vérifier les causes qui les font demander, et de les refuser, s'il y a lieu.

Dispositions pénales. Nul ne peut former de demande, ni fournir aucune exception ou défense en justice, ni faire aucun acte ou signification par acte extrajudiciaire, pour tout ce qui serait relatif à son commerce, sa profession ou son industrie, sans qu'il soit fait mention, en tête des actes, de la patente prise, avec désignation de la classe, de la date, du numéro et de la commune où elle a été délivrée, à peine d'une amende de 500 fr., tant contre les particuliers sujets à la patente, que contre les fonctionnaires publics qui auraient fait ou reçu lesdits actes sans mention de la patente. La condamnation à cette amende est poursuivie devant le tribunal civil du département, à la requête du procureur du roi près ce tribunal. Le rapport de la patente ne peut suppléer au défaut de l'énonciation, ni dispenser de l'amende.

Toutefois, la Cour de cassation a décidé, par un arrêt du 21 août 1807, que les tribunaux, et notamment les tribunaux de commerce, étaient incompétents pour prononcer une peine quelconque, contre un particulier qui, étant en défaut de prendre patente, ne fait devant eux aucun acte dans lequel il soit tenu d'énoncer celle qu'il aurait dû obtenir. La même cour a décidé en outre, par un arrêt du 7 août 1833, que les énonciations de patentes ne sont pas exigées dans les actes, depuis le 1er janvier jusqu'au 1er avril de chaque année, attendu que la loi du 1er brumaire an VII accorde les trois premiers mois pour se pourvoir de la patente.

Tout citoyen qui expose des marchandises en vente dans quelque lieu que ce soit, est tenu d'exhiber sa patente toutes les fois qu'il en est requis par les juges de paix, commissaires de police, administrateurs, maires ou adjoints.

Si celui qui n'est pas pourvu de patente, ou qui ne la représente pas, vend hors de son domicile, les objets exposés en vente sont saisis ou séquestrés aux frais du vendeur, jusqu'à la représentation d'une patente convenable. S'il vend à son domicile, il

est dressé un procès-verbal qui est envoyé au receveur des contributions de l'arrondissement, pour faire poursuivre le contrevenant, conformément à ce qui est dit ci-dessus.

Ces dispositions doivent s'appliquer non seulement aux vendeurs, mais encore aux *acheteurs*, lorsqu'ils achètent pour revendre, et qu'ils sont commerçants en titre. AD. TRÉBUCHET.

PATES MOULÉES. (*Technologie.*) La pâte à carton provenant des vieux papiers, et connue sous le nom de *papier mâché*, est employée à mouler des objets variés pour ornements. Des moules en bois dur ou en plâtre broyé avec l'huile de lin, servent à ce genre de fabrication. La pâte privée de son excès d'eau par la pression, est étendue dans le moule et comprimée à la main d'abord et ensuite avec un linge. Les objets moulés de cette manière doivent être desséchés lentement à l'air; on les couvre souvent d'une ou plusieurs couches de blanc mêlé à de la colle. Ces objets peuvent être dorés ou peints.

Une pâte de colle et de blanc acquiert une grande solidité par la dessiccation, et se moule avec beaucoup de régularité; on l'emploie pour la fabrication d'un grand nombre d'objets, comme des armures, et même pour des statues et autres objets du même genre. On se sert toujours de colle comme matière plastique; en y ajoutant du marbre ou autres matières analogues en poudre et de la farine, on obtient des pâtes qui se moulent très bien, peuvent être même frappées au balancier, et fournissent des produits très utiles pour la décoration.

M. Lenormant a indiqué, *Ann. des Manuf.*, XII, 267, le procédé suivant pour obtenir des pâtes susceptibles de très intéressantes applications.

On fait fondre séparément 5 de colle de Flandre et 1 de colle de poisson dans l'eau pour obtenir une colle très claire que l'on passe dans un linge, et on les mêle; la liqueur doit former une gelée très faible par le refroidissement; on la chauffe de manière à ce que le doigt puisse à peine y rester plongé; on y incorpore de la sciure de bois passée au tamis; on étend une couche de quelques millimètres de cette pâte dans un moule de plâtre ou de soufre graissé d'huile de lin, et on coule par-dessus une autre pâte faite avec les portions de sciure qui n'ont pu passer

au tamis, que l'on comprime et qu'on charge ensuite d'une planche avec des poids.

Cette pâte prend parfaitement la peinture et la dorure.

PATIN. (*Technologie.*) La pauvreté de notre langue nous oblige à traiter dans ce même article et sous ce même mot, deux choses qui n'ont aucun rapport et qui portent le même nom. Un patin est en effet une pièce employée dans les constructions, et une sorte de chaussure employée à divers usages.

En mécanique appliquée, on appelle patin une masse généralement, en fonte formant, soit la partie inférieure d'un Palier, ou d'une cage, ou d'un support quelconque, soit le support lui-même. (Voy. Palier.) Les dispositions à adopter pour un patin dépendant de sa position et de ses usages, et faisant partie de la science de l'ingénieur, il y a peu de préceptes généraux à donner en raison de la variété des cas. Disons seulement qu'un patin doit être calculé avec grand soin à l'aide de la résistance des matériaux, que son assise doit être bien plane, et que son épaisseur doit avoir un rapport tel avec celle des montants ou colonnes, qu'il ne se manifeste pas de retraite à la fusion, à la naissance des montants. Les patins sont unis aux fondations des machines, soit par l'intermédiaire de plaques, soit directement. Dans ce dernier cas ils sont fixés à l'aide de boulons de fondation passant dans des trous ménagés à cet effet; dans le second, le même moyen est employé, et en outre, on cale en bois et en fer sur les *ergots* des plaques de fondation. Cette distance remplie par des cales permet de régler le patin d'un côté ou d'un autre, et par conséquent l'axe qu'il supporte.

Les *cisailles* employées dans les forges anglaises pour couper le fer et la tôle sont soutenues par des supports qui portent plus particulièrement le nom de patins. Ils sont en fonte, composés d'une semelle assez épaisse, sur laquelle sont (venus à la fonte) deux montants percés d'un œil par lequel passe l'axe de rotation de la tête des cisailles. Un des deux est arrondi à la partie supérieure et ne sert qu'à soutenir l'axe; l'autre, outre cet usage, sert encore à porter les lames d'acier noyées dans la fonte attachées avec des boulons à tête fraisée et sur lesquelles viennent s'appuyer celles de la cisaille elle-même. C'est entre

ces deux montants que se balance la queue, qui quelquefois descend verticalement par la semelle dans laquelle est ménagé à cet effet un vide rectangulaire. (Voy. CISAILLES.) Voy. aussi à l'article MACHINE A PERCER des exemples de patins.

Le *patin*, considéré comme chaussure, a plusieurs usages, comme nous l'avons déjà dit. Au XVII[e] siècle, on en portait à talons élevés destinés seulement à exhausser les petites tailles, comme le prouve le vers de Boileau :

La trop courte beauté monte sur des patins.

Ce nom a été encore conservé à une certaine chaussure employée dans plusieurs de nos départements humides, et qui ressemble assez à des sabots.

Enfin, l'acception la plus vulgairement donnée au mot patin est attribuée à cette chaussure employée l'hiver, et dans les pays froids, soit comme exercice ou agrément sur la glace, soit comme moyen de transports rapides, car la vitesse d'un patineur surpasse généralement 4 à 5 lieues à l'heure. Dans ce cas, un patin est composé d'une partie de bois de 0,025 environ d'épaisseur, dessinant la forme du pied, et dans lequel est fixée une lame d'acier de 0.005 d'épaisseur, et d'une hauteur de 0,025, en sorte que le pied est exhaussé au-dessus de terre de 0,050. Cet appareil est fixé aux chaussures de deux manières : d'abord au talon est une pointe à vis fixée dans le bois et qui entre dans le talon de la chaussure ; puis, à l'aide de courroies qui s'attachent sur la jambe comme les sandales des salles d'armes. Les patins peuvent être de deux formes ; ils sont cannelés ou non cannelés. Ces derniers, qui portent plus généralement le nom de patins hollandais, sont tout-à-fait plats à la partie destinée à reposer sur la glace, et quelquefois même présentent une convexité à cette partie supérieure de la lame ; les autres, au contraire, ont une petite cannelure formant deux arêtes, et sont concaves. Les patins hollandais permettent une plus grande vitesse ; les autres donnent une meilleure assise aux pieds en raison de la plus grande surface en contact avec la glace ; mais, par cette raison même, ils donnent naissance à un plus grand frottement en traçant deux droites dans la glace et en retardant

le mouvement. Dans l'un et l'autre patin, la lame d'acier qui sert d'appui a généralement une courbure assez peu prononcée, mais cependant sensible, dans le sens de la longueur, afin que la pression se reporte sur un petit nombre de points, et que le frottement soit par conséquent le moindre possible.

Dans l'art de patiner sont comprises toutes les lois que la statique donne pour l'équilibre d'un corps sur un plan, et ici elles se compliquent par l'état de mouvement. Au moment où l'on veut s'élancer, on commence par assujettir le pied qui doit rester en repos, en le plaçant bien à plat, puis on dirige celui du mouvement dans un sens presque perpendiculaire au premier. De cette manière celui-ci ne bouge pas et ne peut pas suivre la ligne droite de la lame d'acier; on ne rapproche le pied en repos de l'autre que quand le mouvement est bien établi, alors on assujettit celui-ci pour permettre à celui-là d'imprimer à son tour le mouvement par la méthode indiquée. Les mouvements courbes et circulaires s'obtiennent par la position du corps et ses balancements, et en même temps par l'inclinaison du patin. Quand on veut s'arrêter, il suffit de porter un peu le corps en arrière de manière à ce qu'il repose sur les deux points qui', entrant dans la glace et y traçant deux sillons, absorbent complétement le mouvement par le frottement. Quand on passe sur une partie de glace assez mince, il y a de l'avantage, pour éviter les accidents, à augmenter de vitesse, parce que la quantité d'action ne changeant pas, si la vitesse augmente, la pression diminue.

L'art de patiner a été poussé à un tel degré qu'il en est qui peuvent tracer sur la glace des caractères et même des phrases entières. V. B.

PATURAGE. (*Agriculture.*) Lieu où l'on envoie les animaux paître. Tout domaine rural doit en avoir un d'une étendue proportionnée à la force de son bétail. Il est avantageux qu'il soit placé près de la métairie. On le divise ordinairement en plusieurs parties, fermées par des haies vives ou mortes, ou par des fossés, et dans lesquelles les animaux vont successivement brouter une herbe nouvelle. Il est bon que quelques groupes d'arbres clairsemés leur offrent un abri contre la grande chaleur du jour. Ces divisions sont surtout nécessaires lorsqu'on élève des pou-

lains et des chevaux. Quand on a la faculté d'arroser, c'est lorsqu'on retire la bête qu'il faut faire arriver l'eau, qui délaie, répand et fait pénétrer dans le sol les excréments qui le fertilisent, mais que sans elle il faut faire rompre et éparpiller uniformément, si l'on ne veut pas les voir détruire insensiblement les meilleurs pâturages. Mais il faut prendre garde que le bétail ne prospère jamais dans les pâturages humides, aqueux ou marécageux, à cause de la nature et de l'action des herbes qu'ils engendrent. Les pâturages ombragés par de grands bois sont également peu nourrissants. C'est manquer son but que d'affecter au pâturage des terrains peu productifs. Une herbe abondante et fraîche plaît surtout aux bœufs et aux vaches. Des îles herbeuses abritées par quelques arbres leur conviennent fort bien. Un cultivateur prévoyant songe de bonne heure à se procurer des pâturages d'hiver; à cet effet, après que les blés ont été coupés et leurs champs labourés, il sème des navets, des turneps, des carottes, etc., pour les faire brouter sur place lorsque la douceur du temps permet au bétail de sortir; ces plantes sont ensuite très utilement enfouies au printemps, lorsqu'elles commencent à fleurir. Mais tout pâturage s'épuise ainsi que tout autre terrain; il faut donc, suivant sa nature, le renouveler à propos par une culture d'avoine ou blé, et de pommes de terre ou de fèves de marais, après quoi on le rétablit en semant des herbes prairiales. On établit avantageusement le pâturage sur une prairie artificielle qu'on a l'intention de retourner. Pour tenir le pâturage en bon état, il faut lorsqu'on ôte les bestiaux d'une enceinte, extirper soigneusement à la pioche les herbes qui ont repoussées et mettre sur la terre fraîchement remuée quelques graines de sainfoin et de luzerne. Mais chaque sorte d'animaux préférant des sortes d'herbes différentes, très peu d'espèces resteront sur pied si l'on fait passer tour à tour sur le même pâturage d'abord les chevaux, ensuite les bœufs et les vaches, et enfin les moutons. Cette tonte successive et complète, loin de nuire à la repousse, lui est favorable. Les pâturages particuliers ne se dégradent au surplus que par l'ignorance ou l'incurie du propriétaire ou du fermier, tandis que les pâturages *communaux* sont toujours dans un état de dépérissement et d'improductivité qui fait souvent regretter que la législation, tout en

respectant et conservant l'intérêt des communes, n'ait pas encore prescrit le moyen de mettre les trop vastes terrains dans la circulation des propriétés, et par conséquent sous la fécondante influence des opérations variées de l'agriculture et des améliorations qu'elles comportent. SOULANGE BODIN.

PAVAGE, PAVÉ, PAVEUR. (*Construction.*) Le *pavage* a pour objet de revêtir le sol des *voies publiques* ainsi que des *cours* et autres espaces non couverts, comme aussi de diverses localités couvertes, telles que *écuries*, *ateliers*, etc., au moyen de MATÉRIAUX qui soient susceptibles en même temps, 1° de ne pas se laisser pénétrer par les eaux et autres liquides qui pourraient y être répandus ; 2° de se prêter à l'établissement des *pentes*, *ruisseaux* et *caniveaux* nécessaires pour recueillir et faire écouler ces liquides ; 3° de résister aux frottements et aux chocs provenant du parcours des hommes, des animaux, des voitures, etc. ; 4° et enfin de former autant que possible des surfaces qui, n'étant ni trop unies ou glissantes, ni trop raboteuses et accidentées, se prêtent aux données de ce parcours même.

On voit que, sous ces deux derniers rapports, le *pavage* diffère essentiellement 1° des *carrelages*, qui se font ordinairement à l'intérieur seulement, en surfaces entièrement planes, ou au moins sans *ruisseaux* ou *caniveaux* pour recueillir les eaux, et en *carreaux* généralement de trop faible épaisseur pour résister à des chocs et frottements plus violents que ceux qui peuvent résulter du parcours des hommes seulement ; 2° des DALLAGES, qui eux-mêmes diffèrent peu, sous ces différents rapports, des *carrelages* ; 3° et enfin des ENDUITS, soit en MORTIER, soit en BITUME, etc., dont on se contente quelquefois de recouvrir les sols intérieurs ou extérieurs, lorsqu'ils ne doivent pas avoir à supporter le parcours des animaux et de lourdes voitures.

On croit que les Carthaginois sont les premiers peuples qui se soient servis de PAVÉS proprement dits. Rome elle-même n'en fit usage qu'environ trois siècles avant notre ère ; on sait quelles furent l'importance et la solidité des voies publiques qu'elle fit établir depuis. Enfin, c'est en 1185 que Philippe-Auguste en fit faire un premier emploi pour les principales rues de Paris, afin de se soustraire à l'infection qui s'exhalait du sol sillonné par les voitures.

A l'article Pierre, et en en faisant connaître les différentes espèces et leurs principaux emplois, nous aurons occasion de faire voir que c'est surtout cette espèce de matériaux qui fournit le plus généralement les pavés employés dans les différents pays et qu'en général les pierres *gréseuses* ou les *grès* y conviennent le mieux, tant en raison de leur nature même qu'à cause de la facilité avec laquelle on peut ordinairement les débiter aux dimensions convenables. Telle est surtout la nature du *pavé* de Paris et de ses environs dans un rayon assez étendu, ainsi que de beaucoup d'autres parties de la France. Nous allons donc entrer dans quelques détails sur l'extraction et l'emploi de cette espèce de *pavage*.

Le Grès est débité à l'aide d'un lourd marteau en acier, en cubes à peu de chose près réguliers, d'environ 20 à 25 centimètres (7 à 9 pouces) de côté.

Une partie de ces carrières produit des grès d'une grande dureté, et qui, en conséquence, sont réservés pour le pavage des voies publiques et y sont employés dans la dimension qui vient d'être indiquée; c'est ce qu'on appelle le *gros pavé* ou *pavé d'échantillon*. Pour en opérer la *pose*, on commence par préparer le sol, soit en le déblayant, soit en le remblayant, et en lui donnant une forme correspondante à celle que doit présenter la surface du pavé même, mais à une hauteur qui diffère, de celle à laquelle doit effectivement se trouver cette surface, de l'épaisseur du pavé augmentée de celle d'une couche de sable dont on recouvre le sol même ainsi préparé, laquelle doit avoir 15 à 16 centimètres (à peu près 6 pouces) de hauteur. C'est ce qu'on appelle faire la *forme* du pavé.

Ce sable doit être non terreux et de grosseur moyenne, et c'est ordinairement avec de pareil sable qu'on se contente de remplir les joints des *pavés* mêmes, en les posant par rangs, de façon à ce que les joints d'un rang ne se rencontrent pas avec ceux des rangs attenants, et en *tassant* chaque pavé, tant au moyen d'une espèce de *pioche* ou *marteau* dont se servent les *paveurs* pour cette pose, qu'à l'aide d'une espèce de *pilon* à deux anses, qu'on appelle *hie* ou *demoiselle*, et du poids d'environ 30 kilogrammes.

C'est à peu près ainsi qu'on pose presque généralement ces

gros pavés, qui résistent en quelque sorte par leur propre poids, par la large surface qu'ils occupent sur le sol, par la manière dont ils tassés et serrés l'un contre l'autre, et enfin par l'espèce de *voussure* qui résulte du bombement qu'on y observe ordinairement, ainsi que nous le dirons ci-après. Néanmoins, il y a des localitités où on les *scelle* toujours entre eux au moyen de MORTIERS plus ou moins énergiques, sur la nature desquels nous entrerons ci-après dans quelques détails; et à Paris même, où la *pose en sable* est ordinairement employée pour ces *gros pavés*, on a récemment reconnu la nécessité, pour les voies publiques où la circulation a le plus d'activité, soit de *sceller* ainsi en mortier le pavage même, soit de poser préalablement dessous un double rang en *pavés* inférieurs ou *bâtards*, c'est-à-dire en pavés qui, dans l'exploitation, n'ont pas reçu les dimensions et la régularité prescrites, et qui dès lors ont moins de valeur, et s'emploient habituellement à des usages moins importants.

Quant aux grès d'une moins grande dureté, on les réserve habituellement pour le pavage des *cours*, des *écuries* et des autres localités, couvertes ou découvertes, qui ne doivent être parcourues que par des hommes et des animaux, ou tout au plus par des voitures peu pesantes ; et même ordinairement, après avoir été débités à la carrière en *gros pavés* de l'échantillon que nous avons précédemment indiqué, ils sont subdivisés, soit à l'atelier de l'entrepreneur, soit sur le lieu même de leur emploi, en deux et quelquefois en trois parties sur l'épaisseur, au moyen d'une espèce de *couperet*. C'est ce qu'on appelle *pavé refendu*, *pavé de deux ou de trois*. On prépare le sol comme pour le *gros pavé*, si ce n'est qu'une épaisseur de 8 à 11 centimètres (3 à 4 pouces) suffit pour la *forme* en sable; mais ces pavés *refendus* doivent toujours être *scellés en mortier*.

Le moindre mortier qu'on puisse employer est celui auquel on donne ordinairement le nom de *salpêtre*, mais qui n'est autre chose que le résidu du lavage des terres ou gravois pour en extraire le *nitrate de potasse* qu'ils contiennent effectivement. Cette espèce de mortier était, jusque dans ces derniers temps, d'une valeur très faible à Paris; mais cette valeur est devenue un peu plus considérable par suite des modifications survenues

dans la fabrication du salpêtre, proprement dit. Il ne donne toujours qu'une consistance médiocre au *pavage*, n'adhérant que faiblement au grès, et ne pouvant résister long-temps à l'action des eaux et autres liquides.

Il est, du reste, facile d'obtenir sous ces deux derniers rapports, des *mortiers* qui présentent depuis le plus faible jusqu'au plus haut degré d'énergie, et de satisfaire ainsi à tout ce qu'exigeraient les différents cas qui peuvent se présenter. Nous renverrons à ce sujet aux mots CHAUX, MORTIERS, POUZZOLANES, SABLES, etc. Mais on comprendra facilement combien il importe à la solidité que les cinq faces non visibles de chaque *pavé* soient bien parfaitement garnies d'une couche de mortier suffisamment épaisse pour l'enfermer dans une espèce de *gangue*, sans aucun vide, et qu'il soit bien *tassé* avec le dos du marteau ou de la truelle. Quelquefois même, quand on veut préserver plus efficacement de toute filtration le sol, et surtout les caves ou autres substruction qui peuvent exister sous le pavé, on l'établit sur une *chape* ou aire en bon *mortier* hydraulique, plus ou moins épaisse.

Il importe aussi que, autant que possible, avant que les pavages aient à subir le parcours et l'écoulement des eaux, les mortiers aient pu acquérir une consistance suffisante; ce qui, ainsi qu'on l'a expliqué à l'article MORTIERS, peut avoir lieu plus ou moins promptement suivant leur énergie, leur nature et les circonstances locales et atmosphériques; et comme il peut arriver qu'une dessiccation trop prompte par l'action de l'air ou du soleil soit nuisible, on recouvre ordinairement les pavages nouvellement faits d'une légère couche de sable, qui a de plus l'avantage de contribuer à remplir et à serrer les joints en s'y introduisant par suite du parcours même.

Enfin, dans ces derniers temps, on a employé le BITUME, ou au moins des MASTICS *bitumineux*, au lieu de mortier, pour la pose des pavés, et même des *gros pavés* des rues. C'est à l'expérience à faire connaître si le degré d'*élasticité* et en même temps de *solidité* et de durée qu'on espère en obtenir compensera avantageusement l'augmentation assez considérable de dépense qui en résulte nécessairement; mais, dès à présent, nous sommes peu disposés à augurer favorablement des *pavages* de ce genre, dont chaque *pavé* lui-

même est composé artificiellement de débris ou morceaux de grès irréguliers et réunis par du bitume. Les surfaces peu lisses qui en résultent, le ramollissement par le soleil des parties nombreuses de ces surfaces qui se trouvent formées par le mastic, l'odeur peu agréable qui s'en exhale alors, sont des inconvénients graves et qu'il faudrait parvenir à faire disparaître pour compenser au moins le prix élevé de ces *pavages*.

Ce que nous avons dit précédemment du mode de préparation et d'emploi des *pavages en grès*, peut s'appliquer plus ou moins à ceux qui s'établissent avec des pierres de nature plus ou moins différente dans diverses parties de la France et dans d'autres pays, et que nous allons indiquer en peu de mots.

Nous citerons d'abord une autre espèce de PIERRE également *siliceuse*, le *granit*, dont un certain nombre d'espèces se prêtent aussi à ce qu'on puisse les débiter plus ou moins facilement comme le grès, et sont en conséquence employées au *pavage*, notamment à Nantes, à La Rochelle et dans diverses autres villes de France; à Londres, où il est apporté des carrières d'Aberdeen, en Écosse; à Milan, et dans d'autres villes d'Italie

Beaucoup d'espèces de pierres *volcaniques* se prêtent également au même emploi, et y sont en effet appliquées, principalement en Italie à Rome, à Naples, à Venise, à Padoue, etc.; à Coblentz; et enfin dans plusieurs villes de France, surtout en Auvergne. Feu M. Brard, dans son excellente *Minéralogie appliquée aux arts*, cite particulièrement le pavage de la ville de *Montélimart*, dans la *Drôme*, exécuté en polygones *basaltiques*, et appelle avec raison l'attention sur les avantages qu'on pourrait trouver à exploiter, pour cette appropriation, les immenses carrières de cette nature qui existent en Auvergne et en Vivarais, et qui renferment des prismes naturels, qu'il est extrêmement facile de débiter aux épaisseurs voulues.

Enfin, quelques espèces de pierres *calcaires*, mais en moins grand nombre, peuvent aussi se prêter à cet usage; et l'on cite principalement comme étant pavées ainsi les villes de Nancy, de Florence, etc.

Quelle que soit la nature de la pierre employée, il est quelques conditions auxquelles *tous pavages*, et principalement ceux des voies publiques, doivent satisfaire pour assurer leur solidité

ainsi que pour procurer un parcours facile et sans danger. Ainsi d'abord, toute *chaussée* doit offrir, dans sa section transversale, un *bombement* d'à peu près 2 à 3 centimètres (mesurés au milieu) par chaque mètre de largeur. Plus faible, ce bombement ne procurerait ni la solidité nécessaire ni une pente suffisante pour l'écoulement des eaux ; plus fort, il pourrait exposer les voitures trop ou mal chargées à *verser*. Quant à la *pente longitudinale*, elle doit être au moins de 1 centimètre par mètre, et au plus, autant que possible, de 5 centimètres. Une pente plus forte rend le parcours extrêmement difficile pour les voitures chargées, tant en montant qu'en descendant.

Les PIERRES ne sont pas absolument la seule espèce de MATÉRIAUX qui soient ou puissent être employées à l'exécution des *pavages*.

Des BRIQUES peuvent y être également employées, pourvu qu'elles soient d'une résistance suffisante tant au frottement qu'à l'action de l'humidité, et surtout en les posant, non *à plat*, mais *de champ*. C'est sans doute ainsi que sont posées celles qui revêtent le sol des rues et quais de Venise, d'une partie des quais de Marseille, etc. Il faut reconnaître cependant que cette espèce de matériaux ne peut convenir parfaitement que là où il n'y a que peu ou point de voitures. On l'emploie avec succès pour des magasins ou ateliers où il s'agit seulement de transporter des marchandises, de faire rouler des *barriques*, etc.

La FONTE de fer a été également essayée pour cet usage. Le *Bulletin de la Société d'encouragement* (mars 1817) contient la mention d'une *patente* qui avait été prise à ce sujet, et d'une partie de pavage faite, comme expérience, à Londres, dans un quartier voisin de Blakfriad, en *pièces carrées de fonte*, *réunies entre elles à queue d'aronde, et rendues assez raboteuses pour empêcher les chevaux de glisser*. Il ajoute que ce *pavage avait supporté pendant plusieurs semaines des voitures lourdement chargées, sans éprouver le moindre dérangement, et qu'on avait calculé qu'un pavé en fer bien établi résisterait vingt ans au roulage le plus actif, sans avoir besoin de réparations*. Il ne paraît pas toutefois que, malgré l'*économie considérable* qu'on en attendait, ce mode de pavage se soit propagé, et ait procuré aux fonderies anglaises l'*accroissement de débouchés* qu'on annonçait devoir en résulter.

Enfin, le même *Bulletin* (mai 1835) a cité, d'après les *Transactions de la Société d'encouragement de Londres* (1834), un nouveau mode de *pavage* en BOIS, employé pour plusieurs rues de Saint-Pétersbourg, et consistant en *billots d'un bois très dur, longs de 1 pied, larges de 8 à 9 pouces, taillés à 6 pans, juxtaposés sur une couche de cailloux, réunis par des chevilles enfoncées à coups de maillet, puis recouverts d'un enduit de goudron et d'une couche de sable*. La surface lisse de ces chemins offre, d'après cet article, une grande résistance aux voitures, qui y circulent sans bruit et avec une vitesse bien plus grande que sur les routes ordinaires; et, en outre de la solidité, il y aurait encore la plus grande facilité de faire à ces chemins les réparations nécessaires. On sait, de plus, que plusieurs routes plus ou moins semblables existent, et, à ce qu'il paraît, avec un certain succès, en Russie et en Moravie.

Nous mentionnerons ici, en terminant, deux Mémoires publiés par M. Jarry, ingénieur civil (Paris, Éverat, 1839), sous le titre de *les Chemins de bois à voie libre*, ou *les Chemins à vapeur français substitués aux chemins de fer ou rail-roads anglais*. L'auteur y rappelle que dès 1615 un Français, nommé Beaumont, proposa des chemins composés de poutres et de madriers en bois, qui paraissent avoir donné la première idée des *chemins de fer*; et, d'après de nombreuses considérations sur la dépense d'établissement et d'entretien qu'occasionnent les diverses espèces de voies de communication, sur les inconvéniens qu'il y trouve, etc., il propose, à l'instar et comme perfectionnement de ce qui se fait en Russie, un *pavage en tronçons de bois de formes géométriques, susceptibles de se réunir par juxta-positions, et liés entre eux par du bitume ou asphalte*; et il entre dans des développements qui tendent à prouver que l'usage en serait avantageux, tant sous le rapport de l'économie que sous celui de la facilité des transports. Ce ne sont sans doute là que des présomptions, mais elles nous paraissent ne pas devoir être rejetées sans examen; et, bien qu'un essai à peu près analogue, fait à Paris même, devant l'église Saint-Nicolas, rue Saint-Martin, n'ait point eu un succès entièrement satisfaisant, il ne pourrait qu'être à désirer que ces idées fussent de nouveau expérimentées.

GOURLIER.

PAVOT. (*Papaver.*) **Le pavot appartient à la famille des papavéracées, dont il forme le genre principal. On en compte à peu près vingt espèces ; quelques unes d'elles offrent de l'intérêt par elles-mêmes et par leurs produits. Parmi les plantes qui en** font partie, on doit signaler le *pavot rouge* dit *coquelicot* le *pavot somnifère* et le *pavot oriental.*

Le coquelicot, qui est très abondant en Europe dans nos champs, auxquels il donne dans quelques localités une couleur d'un rouge magnifique, fournit quelques produits au commerce ; telle est la fleur de coquelicot, qui fait partie des fleurs béchiques et pectorales, qui sert à colorer l'acide sulfurique alcoolisé, l'*eau de Rabel*, et qui fournit un extrait calmant.

Il existe deux opinions sur le coquelicot. Quelques personnes pensent que ce pavot peut fournir un extrait qui contient de la morphine; M. Chevallier en a trouvé dans un extrait de coquelicot préparé à Mont-Louis; d'autres, et M. Riffard est de ce nombre, pensent que ce principe n'existe pas dans le produit. M. Riffard n'en a pas trouvé dans l'analyse qu'il a faite des fleurs du pavot. Il reste donc encore quelques expériences à faire sur ce sujet.

Le pavot somnifère (*papaver somniferum*) est originaire de l'Inde, où il est cultivé pour l'extraction de l'opium.

Ce pavot est cultivé en France, et l'on distingue le *pavot blanc* et le *pavot noir.* Le pavot blanc a des fleurs blanches et fournit des graines blanches; le pavot noir a des fleurs roses et donne des graines noires.

Ce pavot fournit par incision un extrait qui en France est calmant, et qui, sous des régions dont la température est plus élevée, contient une assez grande quantité de morphine. On a cependant observé que quelquefois le pavot contient plus de principes actifs ; on a même cité des cas d'empoisonnement par des décoctions préparées avec les têtes de pavot.

Cette plante fournit aussi à la pharmacie les capsules qui sont souvent employées pour préparer des décoctions et un sirop.

Elle fournit aux arts la graine dite d'œillette, avec laquelle on prépare l'huile blanche, qu'on pourrait appeler l'*huile d'olive de Paris.* (Voy. Huiles.)

Les capsules de pavot ont été traitées pendant un certain laps

de temps par M. Tilloy, pharmacien à Dijon, qui en a retiré une assez grande quantité de morphine qu'il a livrée au commerce (1).

Il paraît que l'extraction de la morphine de ces capsules, dont les graines servaient à faire de l'huile, ne présentait pas un grand avantage, puisque ce savant pharmacien a renoncé à cette extraction.

Pavot d'Orient (*papaver orientalis*). Ce pavot, cultivé en France, peut, d'après les expériences de M. Petit, pharmacien à Corbeil, fournir un extrait duquel on peut séparer la morphine.

Selon M. Petit, 1 livre (500 gr.) de cet extrait contiendrait 106 grains, près de 6 grammes (1 gros 1/2) de morphine.

La culture du pavot dans le but d'en retirer l'opium et la morphine est un beau sujet d'expériences à faire, expériences desquelles on pourrait obtenir des résultats d'un haut intérêt.

A. Chevallier.

PEIGNAGE DU LIN. (*Technologie.*) Récolté dans des conditions favorables, le *lin* exige, pour servir à la confection des toiles, une opération qui divise les fibres dont il est formé, et en sépare une substance comme glutineuse qui les réunit; le rouissage opère cette action. Après qu'elle a été terminée, l'ensemble doit être soumis à une autre action qui divise les fils et le mette à nu, tel est le but du *peignage*.

Cette opération se pratique généralement à la main, au moyen de peignes métalliques fixes formés d'un plus ou moins grand nombre de rangées de broches, toutes parallèles, et devant lesquelles se trouve placé l'ouvrier, tenant à la main une poignée ou pion de lin; il l'engage entre les broches du peigne et le tire à lui avec de légères secousses pour déterminer la séparation des brins dont il se trouve composé, et ne pas produire en même temps une altération trop grande qui donne au lin un énorme

(1) M. Vauquelin, en 1818, avait signalé la présence de la morphine dans le pavot indigène; MM. Peschier de Genève, en 1820, Ricart Duprat de Toulouse, en 1823, vinrent appuyer l'opinion émise par Vauquelin. Une foule de savants ont, plus tard, indiqué l'existence de cet alcali dans le pavot indigène; de ce nombre sont MM. Thomas, Arnott, Ball, Loiseleur des Longchamps, Lainé, Monticelli, Cowley-Stames, etc.

déchet. Le lin est formé de brins de longueurs très différentes que le peigne sépare en déchirant les parties mêlées et formant l'étoupe, tandis qu'il met en liberté les brins longs, qui deviennent parallèles et restent dans la main. Un peigne plus serré agira de nouveau sur le lin déjà travaillé, et fournira une nouvelle proportion d'étoupe, et ainsi de suite.

On aperçoit facilement que le peignage peut fournir des résultats variés entre les mains des ouvriers; la résistance qu'ils éprouvent en passant le pion dans le peigne leur fait modifier le mouvement imprimé à la masse, et détermine une action qui tend à fournir le moins de déchets pour un bon peignage.

Il n'était pas possible, avec la tendance continuelle à opérer la plus grande masse possible de travail au moyen des machines, qu'on ne cherchât pas à en appliquer l'action au peignage du lin. Des tentatives importantes ont déjà été faites dans ce but, mais n'ont pas jusqu'ici conduit à des résultats complétement satisfaisants. La Société d'encouragement a été appelée, dans un concours ouvert sur cette question, à examiner plusieurs des machines proposées, dont aucune n'a mérité le prix de 12,000 fr. proposé sur la question. Parmi les mécaniciens qui se sont occupés de cette question, nous devons citer M. Decoster.

Il résulte de nombreux essais faits en grand, qu'en appliquant cette machine pour le peignage des lins destinés à la filature dans les numéros 14 à 22^{mm}, ou numéros 45 à 70 au numérotage anglais, on doit d'abord passer le lin dans un démêloir ou gros peigne à main.

Le lin peigné par la machine est terminé par un peignage à la main qui achève les extrémités.

Cinq ouvriers, dont un enfant, peignent par jour de douze heures, 130 kil. de lin brut, dont :

61 kil. lin long peigné; 62,5 étoupe de diverses qualités; 6,5 perte et évaporation.

En supprimant le démêloir, on obtient moins d'étoupes, mais la machine travaille moins bien.

Pour des lins forts et un peu gros, la machine paraît plus avantageuse que le peignage à la main; il en est autrement des lins fins et mous, parce que le peignage à la machine fournit un rendement moindre que celui que l'on pratique à la main.

Les étoupes provenant de la machine sont plus boutonneuses que celles du peignage à la main, et plus difficiles à employer.

Un dernier peignage à la main pour finir les extrémités est indispensable si on file des numéros fins; il n'est pas nécessaire pour les gros numéros 6 à 10,000^{m} par kil. qui n'exigent pas un peignage parfait.

Le travail des peigneurs produit une poussière considérable dont l'économie sur l'action animale n'est peut-être pas aussi nuisible qu'on l'a supposé, mais que l'on doit prendre en considération. L'emploi des machines pourrait diminuer beaucoup cet inconvénient.

Au moyen des machines, on ne doit obtenir que du *grand lin;* l'étoupe retient tout le *petit lin*, que l'on sépare ensuite.

Une femme ne peut fournir en lin peigné que 8 bottes par jour; à Lille, les peigneurs vont jusqu'à 10. Le prix ordinaire est de 25 c. par botte. 75 kil. de filasse représentent 54 bottes de 44 onces (2 kil. 860) fournissant 40 kil. 5 (81 liv.) de lin fin, ou 54 kil. (108 liv.) lin commun, ou 24 onces (1 kil. 499) par botte.

Dans un peignage bien conduit, il est préférable de séparer le lin plus commun que l'on peigne à fond pour obtenir du gros fil de même bien peigné.

On voit d'après ce qui précède que la question du peignage du lin par machine n'a pas encore reçu une complète solution, si tant est que la question puisse être résolue dans ce sens; car le mouvement imprimé au pion par l'ouvrier suivant la résistance et l'état du lin, n'est peut-être pas susceptible d'être remplacé par le mouvement régulier d'un mécanisme. Ce qui semblerait le prouver, c'est que des établissements importants dans lesquels on avait adopté l'emploi des machines, en sont revenus au peignage à la main, comme réellement plus avantageux. HENRI.

PEIGNE. (*Technol.*) Ustensile de toilette fait en bois, en corne, en écaille, en ivoire, en cuivre ou en fer. On fait, pour la parure, des peignes en argent doré ou en or; la fabrication des peignes en général forme la matière d'une industrie spéciale, dont les produits sont connus de tout le monde. A part les progrès récents qu'il est juste de constater, et l'importance commerciale de ces produits, nous n'avons rien à dire de nouveau sur cette

fabrication, dont les procédés se trouvent décrits dans toutes les Encyclopédies.

La forme dentée des peignes a fait donner ce nom à une série d'outils très importants en mécanique, qui servent à fileter les vis et les écrous. Les peignes se font toujours par paire; celui qui est employé au filetage d'un cylindre qu'on veut convertir en vis se nomme le *mâle;* celui qui sert à fileter l'intérieur des trous dont on veut faire des écrous se nomme *femelle*. Les dents de l'un et l'autre se nomment *grains d'orge;* les vides qui séparent ces dents ou pleins se nomment *écuelles*. Les pleins se nomment grains d'orge, parce qu'ils offrent un angle de soixante degrés, et que c'est ainsi qu'on fait les grains-d'orge ordinaires qui n'ont qu'une dent; ainsi un peigne mâle représente sept ou huit grains d'orge posés les uns contre les autres. On peut fileter des cylindres avec un seul grain-d'orge, et on en agit de la sorte lorsqu'on a un support à chariot bien juste. Les vis filetées par cette méthode sont plus exactes que les autres; car une seule dent ayant produit l'écuelle, cette dernière sera bien exactement la reproduction, en creux, de la saillie de la pointe du grain d'orge.

Cependant, comme le peigne bien fait avance plus vite la besogne, on est dans l'usage de sacrifier la régularité absolue, qui n'est pas toujours nécessaire, à la promptitude; et le peigne est beaucoup plus souvent employé. On rencontre beaucoup d'ouvriers qui, sans autre secours qu'une lime tiers-point ou une coutelle pour les cas où le pas doit être très profond, exécutent à la main des peignes exacts. On vérifie cette exactitude en faisant entrer les dents du mâle et de la femelle les unes dans les autres, et en les exposant à un contre-jour, on reconnaît alors, par les jours qui séparent les dents, le degré de perfection de l'outil. Pour parvenir plus sûrement à cette perfection, qu'il n'est pas donné à tout le monde d'atteindre, on a inventé des fraises en bon acier, trempé dans toute sa force, et entaillées transversalement, avec lesquelles on fait sûrement et promptement des peignes exacts. Ces fraises font le peigne entièrement lorsque les dents en sont petites; pour les grosses dents, elles tracent seulement, on les approfondit à la lime, puis, pour terminer, on se sert de nouveau de la fraise. Ces fraises, surtout celles à dents fines, sont très diffi-

ciles à bien faire et se vendent cher : aussi quelques ouvriers se sont-ils imaginés de les remplacer par les *mères* ou matrices, qui leur servent à tarauder les coussinets des filières doubles. Cette méthode est très avantageuse, et d'autant plus que, dans un atelier bien monté, les pas des tours en l'air doivent être répétés dans les coussinets des filières ; par ce moyen, on trouve de grandes facilités pour le montage des pièces.

Quand on voudra produire des filets absolument égaux aux écuelles qui les séparent, ou, en d'autres termes, quand on voudra que dans les vis et écrous les pleins soient de même valeur que les vides relativement à l'angle qu'ils forment, il ne faudra pas que les dents du peigne aient exactement le degré d'ouverture voulu ; car le peigne produit un filet plus maigre : la raison en sera aisément comprise. Entre toutes les dents du peigne, celle qui sera la plus grosse fera en définitive l'écuelle de toute la vis, et quand bien même ces dents seraient d'une grosseur bien égale, effet qu'on obtient à l'aide des fraises, cela n'empêcherait pas le peigne de produire des filets moins forts que les vides, attendu que chaque dent, coupant à droite et à gauche, produit toujours une écuelle nécessairement plus large qu'elle, et que cet effet est rendu encore bien plus sensible, si toutes les dents, comme cela a presque toujours lieu, n'ont pas exactement le même écartement entre elles ; cette différence d'écartement se fera sentir sur toute la longueur du filet et l'amaigrira. Si, de même, on veut obtenir des filets bien coupants, il sera difficile de les faire tels avec le peigne, il faudra toujours, comme cela se pratique pour les filets moteurs des arbres des tours en l'air, repasser ces filets avec un burin losange.

Mais, d'un autre côté, les peignes faits à la fraise ont un avantage qu'aucun autre outil, même le grain-d'orge isolé, ne possède, c'est d'être toujours le même. S'il arrive qu'en filetant un cylindre en fer le peigne vienne à blanchir, il faudra le détremper, l'aviver à la lime, le retremper ; et, après toute cette besogne, quand on voudra continuer l'ouvrage commencé, il arrivera que le peigne ne sera plus absolument conforme et qu'il faudra que le filet se façonne sur cette nouvelle forme ; s'il s'égrène alors, il faudra encore le détremper, le limer, le retremper, et la forme du filet sera de nouveau changée, et comme ces changements

successifs ne peuvent avoir lieu qu'aux dépens de la matière, le filet s'appauvrira de plus en plus, tandis qu'avec le peigne fait avec la fraise de pareils inconvénients ne sont pas à redouter; chaque fois qu'il faudra raviver l'outil, il reviendra conforme à ce qu'il était avant. PAULIN DESORMEAUX.

PEINTURE EN BATIMENTS. (*Technologie.*) La peinture en bâtiments, appelée aussi peinture d'impression, est l'art de couvrir de diverses couleurs la surface de certains ouvrages de menuiserie, de serrurerie, de maçonnerie, etc., dans le but de leur *conservation* ou de leur *embellissement*.

Considérée sous le rapport de son utilité et des jouissances qu'elle procure, la peinture en bâtiments est une industrie assez importante. Par son moyen, les habitations les plus repoussantes peuvent devenir propres et agréables.

Conserver et *embellir*, voilà les deux buts principaux de la peinture en bâtiments; pour bien comprendre ce que cet art a d'important, il ne faut pas séparer l'utile de l'agréable. Ainsi, les moyens de conservation des parties même non apparentes ne doivent pas être négligés par le peintre en bâtiments; c'est lui qui doit se charger d'arrêter la main destructive du temps, et il doit apporter autant de soin à donner de la durée aux travaux des autres qu'aux siens propres.

Selon la nature du liquide employé à délayer les couleurs, on distingue deux genres de peinture principaux, qui sont: la *peinture en détrempe* et la *peinture à l'huile*.

§ I. DE LA PEINTURE EN DÉTREMPE. On appelle peinture en détrempe ou peinture à la colle le genre de peinture dans lequel on emploie la *colle* pour délayer les couleurs. Toutes les matières mucilagineuses qui, par leur ténacité, ont la propriété de fixer les couleurs, peuvent être employées pour *liquide* de la détrempe.

On peut peindre en détrempe tout ce qui n'est pas exposé directement aux injures de l'air, ainsi que ce qui ne doit avoir qu'un usage de courte durée, tel que les décorations pour les théâtres et pour les fêtes publiques.

La peinture en détrempe ne remplit complétement qu'un des deux buts de la peinture d'impression: elle *embellit*, mais elle ne *conserve* pas les corps qu'elle recouvre, ainsi que le fait la

peinture à l'huile. Employée à l'extérieur, elle est de peu de durée; à l'intérieur, elle présente l'avantage d'une prompte et économique exécution, et, ne produisant aucune odeur, elle permet d'habiter les appartements aussitôt l'achèvement des travaux.

Les croisées ne doivent jamais être peintes à la colle, car pendant l'hiver l'eau qui se condense à l'intérieur des vitres coule sur les petits bois de ces croisées et a promptement sali et enlevé la peinture; cette eau ensuite ne tarde pas à pourrir le bois.

On peint presque toujours en détrempe l'intérieur des salles de spectacle et les plafonds des appartements.

Procédés d'exécution de la peinture en détrempe : 1° Les couleurs de la détrempe doivent être broyées à l'eau; cependant, pour les ouvrages ordinaires, on se sert de couleurs en poudre que l'on met tremper dans l'eau vingt-quatre heures avant de s'en servir. Le liquide à employer pour délayer les couleurs est la COLLE *de peau*, dite *colle au baquet;* cette colle, qui est à l'état de gelée tremblante, se fond facilement en la mettant sur le feu dans un vase de terre ou de fonte;

2° Ne peignez que sur un objet convenablement préparé et nettoyé; faites surtout la plus grande attention à ce qu'il n'y ait pas de parties grasses, et s'il y en a, grattez-les ou lessivez-les à l'eau de potasse;

3° Les nœuds qui se présentent dans le sapin doivent être frottés avec une tête d'ail, afin que la colle puisse y adhérer;

4° Les ferrures entaillées dans les boiseries doivent recevoir une couche de vernis qui les empêche de se rouiller et de tacher la peinture à la colle;

5° On ne peut fixer exactement la quantité de couleur qu'emploiera une certaine surface, parce que cela dépend de la nature de cette surface, de la nature de la couleur, de la manière d'employer celle-ci, etc. Cependant, dans la plupart des cas, on peut compter que 4 mètres superficiels ou une toise carrée emploient 1 kilogramme (2 livres) d'*encollage;* il ne faut que 0,75 décagrammes (1 livre 1/2) de *teinte* (1) pour couvrir la même

(1) On appelle *teinte*, la couleur qu'offrira la peinture lorsqu'elle sera achevée; ainsi, les dernières couches sont toujours des couches de teinte,

surface, lorsque les encollages ont été donnés. Ne préparez que la quantité de couleur nécessaire pour l'ouvrage que vous entreprenez, car les restes de teintes à la colle, se corrompant facilement, sont entièrement perdus.

6° Les *encollages* se composent de 4 parties de blanc d'Espagne bien écrasé que l'on délaie dans 6 parties de colle pure; il faut les appliquer chauds; une chaleur de 35 à 40° suffit pour bien faire pénétrer la couleur, une chaleur plus forte ferait éclater les bois. On donne plus ou moins de couches d'encollage, selon la beauté qu'on veut donner à l'ouvrage; deux couches suffisent dans bien des cas; c'est sur les couches d'encollage qu'on rebouche et qu'on ponce;

7° La première couche doit être appliquée plus chaude que la deuxième, celle-ci plus chaude que la troisième, et ainsi de suite; si la deuxième couche était plus chaude que la première, on risquerait de détremper celle-ci;

8° La première couche doit être à plus forte colle que la deuxième, celle-ci à plus forte colle que la troisième, et ainsi de suite. Une couche plus fortement collée que la précédente ne tarde pas à tomber par écailles;

9° Lorsque les boiseries et les murs ont été encollés et rebouchés on applique les *couches de teinte*; celles-ci sont composées de couleurs en poudre ou broyées à l'eau, mélangées dans une proportion convenable pour obtenir la nuance désirée;

10° La détrempe appliquée sur des murs humides ne tient pas; la couleur *farine* s'enlève par le frottement et salit les vêtements qui en effleurent la surface; il est donc indispensable que les murs que l'on veut peindre à la colle soient parfaitement exempts d'humidité.

§ II. De la peinture a l'huile. La peinture à l'huile est celle dans laquelle on emploie des couleurs broyées et détrempées à l'huile.

Cette peinture, qui est la plus durable et la plus utile, est celle qu'on exécute le plus souvent; elle conserve et elle em-

par opposition aux premières couches, qu'on appelle *encollages* ou couches d'*apprêt*, lorsqu'il s'agit de peinture à la colle, et couches d'*impression*, lorsqu'il s'agit de peinture à l'huile.

bellit tout ce qu'elle recouvre; les procédés d'exécution en sont très simples, et comme les couleurs à l'huile sèchent moins promptement que celles à la colle, on a la facilité de passer la brosse sur l'objet autant de fois qu'il est nécessaire pour étendre uniment la peinture.

La peinture à l'huile est d'une grande utilité pour la conservation des boiseries; elle pénètre dans les pores du bois, en bouche l'accès à l'humidité, et s'oppose ainsi aux ravages de celle-ci; en préservant les boiseries du contact de l'air, elle les empêche de travailler.

La peinture à l'huile est indispensable pour la conservation du fer, de la fonte, de la tôle et du fer-blanc; elle empêche sur ces métaux la formation de la rouille; cette peinture est inutile pour la conservation du plomb, du cuivre et du zinc.

Procédés d'exécution de la peinture à l'huile : 1° Les couleurs, qui préalablement sont toujours broyées à l'huile, se délaient de différentes manières, selon la nature de l'objet qu'elles recouvrent.

La *première couche*, dite *couche d'impression*, appliquée sur des murs ou sur des bois *neufs*, se compose toujours de blanc de céruse broyé à l'huile, puis délayé à l'huile de lin pure; on ajoute à celle-ci un dixième d'essence de térébenthine pour imprimer les bois de chêne et les autres bois durs.

La *deuxième couche*, appliquée sur des murs ou sur des bois à l'*extérieur*, se compose de couleur broyée à l'huile, puis délayée à l'huile de lin mêlée d'un cinquième d'essence; la troisième et la quatrième couches se délaient à l'huile de lin mêlée d'un tiers d'essence. Pour les croisées, persiennes, jalousies, treillages et berceaux exposés au grand air, et susceptibles de recevoir souvent les rayons solaires, il ne faut mettre qu'un huitième d'essence à la deuxième couche, et un quart aux troisième et quatrième couches; si l'on mettait une plus forte proportion d'essence, la peinture, privée de l'huile que le soleil absorbe en grande partie, ne tarderait pas à fariner.

A l'*intérieur*, la couleur de la deuxième couche doit être délayée à l'huile coupée par moitié d'essence; la troisième et la quatrième couches doivent être délayées à l'essence mêlée d'un tiers d'huile. On emploie l'huile de lin pour les couleurs fon-

cées et l'huile d'œillette pour les couleurs claires. A l'intérieur et lorsqu'on doit vernir, il faut délayer les deux dernières couches à l'essence de térébenthine pure.

L'addition de l'essence donne aux couleurs une fluidité qui permet de les étendre plus facilement et plus également. Les couleurs délayées à l'essence sont plus fraîches et plus vives, elles se durcissent bien et sèchent promptement.

L'essence, par son odeur qui s'évapore en peu de temps, a l'importante propriété d'absorber et d'enlever en partie l'odeur fade de l'huile, qui est longue à se perdre; les vernis ont la vertu de détruire l'odeur de l'essence, mais ils enlèvent à peine celle de l'huile.

Malgré ces divers avantages de l'essence, il ne faut pas la faire entrer dans les couleurs en de plus fortes proportions que celles que nous venons d'indiquer, parce qu'elle diminue la solidité des peintures et ne peut pas remplacer l'huile pour la conservation des boiseries;

2° Le fer, le cuivre et les métaux en général placés à l'intérieur, doivent être peints avec des couleurs délayées à l'essence pure, parce que l'huile n'étant pas absorbée par les métaux, reste dans la couleur et l'empêche de durcir;

3° Les couleurs à l'huile se délaient un peu épais; il ne faut pas qu'elles *filent* du bout de la brosse comme celles à la colle. La première couche se délaie plus liquide que la deuxième. Il faut, pour les impressions au blanc de céruse, que le quart environ en liquide du poids de la couleur toute broyée; ainsi, pour délayer 4 kilogram. de blanc broyé à l'huile, il faut 1 kilogr. de liquide; pour les couches suivantes, il en faut un peu moins.

La quantité de liquide nécessaire pour délayer les couleurs varie en raison de leur densité; ainsi les couleurs minérales emploient, à poids égal, moins de liquide que les couleurs végétales et animales. Le blanc de céruse, le minium, la mine orange, le vermillon et le jaune de Naples, emploient en liquide environ le quart de leur poids. Les ocres, le jaune de chrome et les stils-de-grain emploient moitié de leur poids. Les noirs, la plupart des terres, le bleu de Prusse, les laques et l'indigo emploient une quantité de liquide égale à leur poids;

4° Les *bois pourris* continuent de s'altérer, quoique recou-

verts de peinture ; il faut que celle-ci soit appliquée sur le bois sain ; il est donc nécessaire, avant de peindre, de gratter et d'enlever toute la pourriture du bois. Le fer fortement rouillé doit également être gratté avant de recevoir la peinture.

La peinture à l'huile ne doit être appliquée que sur des corps bien secs; ainsi, après une pluie, ne peignez pas des extérieurs de croisées, attendez que l'eau qui les recouvre soit entièrement évaporée. Évitez de peindre extérieurement s'il y a du brouillard ou de la rosée, et, lorsqu'ils sont tombés, attendez encore un peu afin que l'humidité qu'ils ont laissée sur les murs et sur les boiseries soit évaporée. Si l'on ne peut pas attendre, il faut essuyer les parties humides à plusieurs reprises avec un morceau de toile, et ne les peindre que lorsqu'on les aura ainsi bien desséchées. La peinture à l'huile ne prend que difficilement sur des corps imprégnés d'eau ; elle s'en détache souvent par feuillets, où l'eau, emprisonnée sous la couleur, se dilate au moindre soleil et produit des cloches ;

5° Il faut, pour appliquer la couleur, tenir la brosse perpendiculairement à la surface de l'objet que l'on peint, de sorte que l'extrémité seule de cette brosse porte dans toute son étendue ;

6° Il arrive quelquefois qu'en peignant à l'huile certains corps, tels que des carreaux et des vases en terre cuite, diverses pierres, des enduits, ciments, mastics, etc., l'huile est tout de suite absorbée par ces corps, et que la couleur reste en poussière non adhérente à leur surface. Lorsque cet effet se produit, il faut abreuver d'huile de lin pure le corps absorbant, jusqu'à ce qu'il n'en prenne plus ; il retiendra alors la matière colorante. Les murs en plâtre et ceux en pierre sont souvent très absorbants, il est donc convenable d'y donner une première couche d'huile de lin pure que l'on applique chaude à 80 ou 100°, afin qu'elle pénètre mieux : cette première couche durcit beaucoup la surface des plâtres et des pierres. Les murs nouvellement faits, qui retiennent encore de l'humidité, doivent être chauffés et séchés à la surface, avant de recevoir la couche d'huile de lin chaude ;

7° Les couches de couleurs à l'huile doivent être moins épaisses que celles à la colle, il faut même qu'elles soient aussi

minces que cela est possible, et on y réussit en mettant peu de couleur dans la brosse, et en cherchant à couvrir beaucoup de surface avec une petite quantité de peinture. Deux couches minces valent beaucoup mieux qu'une seule fort épaisse; cette dernière ne forme point corps avec la surface qu'elle recouvre, elle est longue à sécher, ne durcit point complétement, s'enlève au moindre frottement, ou, au bout de quelque temps, elle se détache par feuillets;

8° N'appliquez une couche que lorsque la précédente est entièrement sèche; les *gerçures* ont lieu sur la peinture à l'huile toutes les fois que les couches intérieures conservent de la mollesse, tandis que la couche supérieure est sèche; la chaleur dilate alors inégalement chacune de ces couches, et la supérieure *se fendille;*

9° Il y a des couleurs qui, broyées à l'huile et délayées même à l'essence pure, ne sèchent que très difficilement; tels sont les noirs, les laques et la terre de Sienne calcinée. Pour hâter la dessiccation de ces couleurs, on se sert de trois substances appelées *siccatifs,* qui sont la *litharge,* l'*huile siccative* et la *couperose blanche.*

Proportionnez la quantité de siccatif au degré de siccité de la couleur que vous employez, et à la température de l'atmosphère. Les couleurs les moins siccatives demandent ordinairement 1/16 de leur poids en litharge, ou 1/8 de leur poids en huile siccative. Les couleurs claires sèchent assez bien; cependant, si l'on veut précipiter leur dessiccation, on y ajoute 1/50 de leur poids en couperose blanche.

Lorsque l'on emploie l'huile siccative, il faut délayer la couleur avec de l'essence pure sans huile de lin, car celle-ci rendrait le mélange trop pâteux et nuirait à la dessiccation.

Si l'on a dessein de vernir, il ne faut pas mettre de siccatif, les dernières couches se délayant alors à l'essence pure doivent sécher toutes seules.

Chacune des trois espèces de siccatifs s'emploie souvent séparément; mais pour les couleurs longues à sécher, et dans les temps froids et humides, on peut en employer deux et même trois à la fois.

Doses. Les couleurs et liquides dont on se sert dans la peinture

à l'huile étant d'un prix assez élevé pour que l'on cherche à ne point trop en employer, il est utile d'indiquer la quantité approximative de couleur nécessaire pour couvrir d'une manière convenable une surface connue. Nous doserons pour une superficie de 4 mètres, qui équivaut à environ une toise superficielle.

Une première couche d'impression sur des murs neufs ou sur des bois neufs en sapin emploie 0,75 décagrammes (1 livre 1/2) de couleur toute délayée; la deuxième couche en emploie 0,62 décagrammes (1 livre 1/4).

Une première couche d'impression sur des bois neufs en chêne ou autres bois durs emploie 0,62 décagrammes de couleur; la deuxième couche en emploie 0,50 décagrammes (1 livre).

Chaque couche de teinte sur bois ou sur mur appliquée sur une ou deux couches d'impression emploie entre 0,50 décagr. et 0,37 décagrammes de couleur.

La peinture sur toile emploie beaucoup plus de couleur que celle sur mur et sur bois.

Vernis. Lorsque l'on veut donner aux peintures plus d'éclat, de fraîcheur et de durée, on les recouvre d'une ou de deux couches de VERNIS, désignés suivant le véhicule employé pour les préparer par les noms de 1° vernis à l'esprit de vin; 2° vernis gras, et 3° vernis à l'essence.

On peut employer indifféremment les trois espèces de vernis pour vernir à l'intérieur les peintures à l'huile; les peintures extérieures doivent être vernies au vernis gras.

Procédés de l'application des vernis : 1° La quantité de vernis nécessaire pour couvrir une surface de 4 mètres ou une toise peut être évaluée à un quart de litre ou environ ;

2° Versez votre vernis dans une marmite en fer-blanc bien propre et exempte d'humidité ; prenez-en une petite quantité en ne faisant qu'effleurer la surface du liquide avec la brosse. Vernissez hardiment à pleine brosse, et rapidement par l'*aller* et le *retour* seulement ; évitez de repasser, car le vernis peloterait : on ne doit jamais *croiser* les coups de brosse. Les couches de vernis doivent être unies et d'égale épaisseur; trop épaisses, elles forment des côtes, se rident et ne sèchent pas ; les couches trop minces n'offrent point de solidité ;

3° Les vernis peuvent être appliqués, *a*° sur les peintures à l'huile ; *b*° sur les peintures à la colle ; *c*° sur la dorure ; *d*° sur les bois crus, le fer, le cuivre et les autres métaux ; *e*° sur les papiers de tenture, et *f*° sur les tableaux.

Le vernis enlève l'odeur de la peinture à l'huile ; mais il faut pour cela que celle-ci soit bien sèche, et que les deux dernières couches en aient été données avec des couleurs détrempées à l'essence pure. Les peintures à l'huile deviennent d'autant plus luisantes par le vernis, que la dessiccation de ces peintures est plus complète. Quand on vernit trop tôt, le vernis s'emboit dans la peinture, et cette dernière reste terne.

Le vernis appliqué immédiatement sur la détrempe y produit l'effet de taches d'huile ; la colle qui sert d'intermédiaire entre la détrempe et le vernis est de la belle colle de parchemin que l'on prend en gelée faible, que l'on bat et que l'on agite avec une brosse jusqu'à ce qu'elle ait acquis l'état liquide. Il est de la plus grande importance de passer l'encollage partout, le moindre oubli aurait les plus graves résultats ; car si le vernis parvient à s'insinuer jusqu'à la détrempe, il la noircit et y cause des taches. On ne donne pas moins de deux couches d'encollage, et ce n'est que lorsqu'elles sont bien sèches qu'on doit appliquer le vernis.

La dorure étant vernie, supporte mieux les frottements et le lavage à l'eau.

Le vernis préserve les bois de la piqûre des vers, et il en prolonge la durée en les garantissant des influences atmosphériques; il faut, avant de les vernir, leur donner une couche de colle de parchemin, ainsi que nous venons de le dire pour la détrempe vernie.

Le vernis préserve les métaux de la rouille, et, en les recouvrant, il n'en change pas l'aspect métallique ; il faut les vernir au vernis gras.

L'application du vernis sur les papiers de tenture ne s'exécute qu'après les avoir recouverts de deux couches de colle de parchemin.

Pour les tableaux, on emploie un vernis au mastic et à l'essence de térébenthine.

§ III. Les peintures à la *détrempe* et à l'*huile* sont, dans cer-

taines circonstances ou certaines localités, remplacées par d'autres genres de peinture trouvés plus convenables ou plus économiques. Nous allons, par conséquent, dire quelques mots sur 1° la peinture au vernis; 2° au sérum du sang; 3° à la pomme de terre; 4° à la chaux; 5° à la fresque; 6° à la cire. Pour celles au lait ou au fromage et à la chaux, voy. BADIGEON.

La nature des couleurs, dans ces différents genres de peinture, est toujours la même; celle des liquides seulement diffère. Les procédés d'exécution s'écartent peu des procédés ordinaires.

La peinture au vernis se compose de couleurs en poudre impalpable délayées dans du vernis.

Le sérum est la partie aqueuse transparente qui se sépare des caillots du sang des animaux. On compose une peinture en délayant dans ce liquide de la chaux à laquelle on ajoute une substance colorante pour lui donner la teinte que l'on désire.

La peinture à la pomme de terre a pour base l'espèce de colle que l'on obtient par la cuisson dans l'eau de ce tubercule; la fécule de pomme de terre, cuite en bouillie, donne un résultat encore plus satisfaisant.

La peinture à la fresque est une espèce de détrempe exécutée sur un enduit, encore frais, composé de chaux et de sable.

La peinture à la cire, appelée aussi peinture à l'encaustique, est celle dans laquelle on emploie la cire fondue dans des essences pour délayer les couleurs.

Les bornes de ce Dictionnaire ne me permettent pas d'entrer dans les détails d'exécution de tous les travaux du peintre en bâtiments; on trouvera ces détails, et tout ce qui se rattache à la connaissance des couleurs, des substances et des outils employés dans cette profession, dans mon *Traité complet, théorique et pratique de la Peinture en Bâtiments, de la Vitrerie, de la Dorure, de la Tenture de Papiers* (1). MAVIEZ.

PEINTURE SUR VERRE. Voy. VERRES.

PENDULES. (*Arts physiques.*) On nomme ainsi tout corps solide suspendu à l'extrémité d'un fil, et qui peut se mouvoir librement autour d'un centre fixe, figure 91. On voit par

(1) Chez Carillian-Gœury, libraire, quai des Augustins, 39; et chez l'auteur, rue du faubourg Saint-Martin, 100.

cette figure que, pour que le corps solide A soit en équilibre, il faut que le fil soit dans la position verticale. Mais supposons que l'on dérange le corps de sa position A, aussitôt la pesanteur agira sur le corps solide et le forcera de redescendre ;

Fig. 91.

or, à mesure que cela se fait, il acquiert de la vitesse, et lorsqu'il sera arrivé à sa position première A, il la dépassera en vertu de la vitesse acquise, et remontera de l'autre côté en A″ autant qu'on l'avait élevé en A′. Arrivé à cette position A″, toute sa vitesse sera anéantie, et la pesanteur le forcera de redescendre; il acquerra encore une vitesse qui lui fera dépasser la position A, le fera remonter en A′, et peut-être un peu moins haut, à cause de la résistance de l'air. On appelle oscillation ou vibration le mouvement uniforme qui résulte du va-et-vient du pendule à droite et à gauche du point CA ; elles s'arrêtent au bout d'un certain temps à cause de la résistance de l'air et du frottement du fil contre le point fixe. La durée des oscillations qui sont très faibles est tout-à-fait indépendante de leur amplitude, et on les nomme *isochrônes* pour exprimer qu'elles se font toutes dans le même temps. Pour s'en assurer, il suffit de mettre en mouvement un pendule isolé, et de compter les oscillations pendant un certain nombre de minutes au commencement du mouvement; puis de compter encore le nombre des oscillations pendant le même nombre de minutes, à la fin du mouvement, lorsque les oscillations sont devenues plus petites qu'au commencement; on trouvera que les oscillations sont les mêmes dans les deux cas. Ce résultat doit paraître singulier, mais voici comment on l'explique. La résistance de l'air augmente la durée de la demi-oscillation descendante autant qu'elle diminue celle de la demi-oscillation ascendante. Ainsi, par exemple, quand le mobile descend de A′ au point A, cette demi-oscillation est augmentée en durée, retardée par l'air autant que la demi-oscillation de A en A″ est diminuée. La durée des oscillations d'un pendule augmente avec la longueur de celui-ci. La longueur du pendule qui bat la seconde à Paris, c'est-à-dire dont la durée d'oscillation est une seconde, est de 3 pieds 8 lignes 57 centièmes de ligne, ou de 995 millimètres 82 centièmes de millimètre.

Cette loi remarquable de l'isochronisme est une des premières découvertes de Galilée. On raconte qu'étant très jeune, il vit par hasard, dans une église de Pise, le mouvement d'une lampe suspendue à la voûte de la nef, et qu'il fut frappé de l'uniformité de durée des oscillations et de l'égalité du mouvement. Ce fait, tout trivial qu'il est en soi, fut la cause de bien grandes découvertes; on voit par là que les circonstances les plus simples peuvent devenir, pour un homme de génie, l'occasion de belles et profondes observations. N'est-ce pas la chute d'une pomme qui suggéra à Newton son admirable théorie de la gravitation?

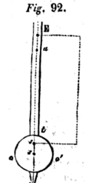
C'est la pesanteur qui cause les oscillations du pendule, et l'on comprend, sans entrer dans tous les détails que comporte un tel sujet, que le pendule doit servir à faire une foule d'expériences sur la pesanteur. Par exemple, c'est avec cet instrument qu'on a mesuré l'intensité de la pesanteur à diverses latitudes, et fixé expérimentalement les lois suivant lesquelles cette intensité varie. Le pendule nous fournit encore le moyen le plus exact de mesurer le temps, et nous renverrons le lecteur au mot HORLOGERIE, où se trouvent une foule de détails que nous ne pouvons insérer ici.

Après avoir parlé du pendule simple, nous allons nous occuper du pendule composé, qui est celui dont on se sert réellement, tandis que celui dont nous avons donné l'explication n'est pour ainsi dire qu'une représentation de ce qui se passe théoriquement, puisque nous avons supposé toute la matière qui le compose réunie en un seul point. On nomme ce pendule composé, parce que la vitesse de ses oscillations se compose de la vitesse qu'aurait chacune des molécules qui composent la tige et la masse elle-même du pendule, agissant à des distances inégales du centre du mouvement.

Supposons dans la figure 92 un pendule ordinaire. E est le point fixe, *oo'* la lentille, E*t* la tige. On conçoit, d'après ce que nous avons dit, que le point *a* et les autres, et tous ceux qui sont très voisins du centre de suspension, marcheraient très vite s'ils étaient seuls, tandis qu'au contraire le point *i* et ceux qui en seraient très éloignés iraient lentement. Les premiers sont donc retardés et les seconds accélérés dans leur vitesse; mais entre tous ces points il en doit exister un qui n'est ni retardé ni

accéléré. C'est ce point que l'on nomme *centre d'oscillation;* c'est le centre de gravité commun de la boule et de la tige prises ensemble. Ce point, qui diffère cependant du centre de gravité,

Fig. 92.



est donc celui qui, bien que lié au reste du corps solide, oscille précisément comme s'il était isolé. On peut, par la pensée, réduire le *pendule composé*, comme nous venons de le dire, à avoir sa masse entière réunie au centre d'oscillation, et le système se trouve ramené à celui du pendule simple. En général, ce centre se trouve sur la droite qui joint le point de suspension au centre de gravité du corps; il est situé entre ces deux points, mais beaucoup plus près du dernier. Le centre d'oscillation et le point de suspension d'un corps sont réciproques l'un de l'autre, c'est-à-dire que si l'on fait osciller un corps quelconque, et qu'on remarque le lieu qu'occupe son centre d'oscillation, en transportant l'axe de rotation en ce dernier point, la durée des excursions ne sera pas changée.

On appelle *pendule sexagésimal,* le pendule qui fait une oscillation en une seconde. A Paris, la longueur de ce pendule est de 993 millimètres, 8267; à Londres, de 994 millimètres, 1147. Cette dernière longueur a été déterminée, en 1818, par le capitaine Kater, au moyen d'un appareil ingénieux qu'il a inventé. Cet instrument, fig. 93, n'est autre chose qu'un pendule à forte tige, portant deux couteaux placés de telle manière que le tranchant de l'un soit au centre d'oscillation de l'autre, et que, par conséquent, après avoir fait osciller le pendule sur l'un des couteaux, on retrouve exactement la même durée et le même nombre d'oscillations en retournant l'appareil du haut en bas pour faire osciller sur l'autre couteau. La distance entre les deux couteaux est alors la longueur absolue du pendule.

La tige AA est en sapin; elle a 2 centimètres de largeur et 6 millimètres d'épaisseur; on la chauffe dans un four jusqu'à ce que la surface soit légèrement charbonnée; les bouts sont ensuite trempés dans de la cire à cacheter, et on en recouvre la surface avec plusieurs couches de vernis de copal après l'avoir bien net-



toyée. A l'extrémité inférieure, on assujettit fortement une calotte de laiton, terminée par une vis d'acier, dont la fonction est de régler le pendule à la manière ordinaire. On coule en zinc

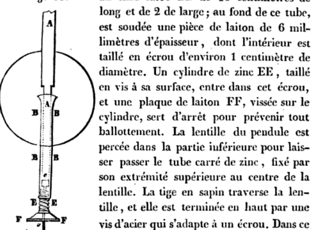


Fig. 93.

un tube carré BB de 18 centimètres de long et de 2 de large; au fond de ce tube, est soudée une pièce de laiton de 6 millimètres d'épaisseur, dont l'intérieur est taillé en écrou d'environ 1 centimètre de diamètre. Un cylindre de zinc EE, taillé en vis à sa surface, entre dans cet écrou, et une plaque de laiton FF, vissée sur le cylindre, sert d'arrêt pour prévenir tout ballottement. La lentille du pendule est percée dans la partie inférieure pour laisser passer le tube carré de zinc, fixé par son extrémité supérieure au centre de la lentille. La tige en sapin traverse la lentille, et elle est terminée en haut par une vis d'acier qui s'adapte à un écrou. Dans ce système, la compensation agit immédiatement sur le centre de la lentille qui se trouve soulevée, le long de la tige en sapin, d'une hauteur égale à l'allongement de cette tige. La méthode pour calculer les dimensions en vertu desquelles la compensation doit avoir lieu, est la même que celle qui appartient à la théorie de l'horloge, seulement le calcul est un peu plus compliqué, parce qu'il faut avoir égard à la dilatation de la vis et de la tige d'acier qui s'ajoutent en haut à la tige de sapin.

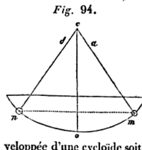
Si l'on transporte successivement le même pendule en des lieux différents, le rapport entre les carrés des vitesses de vibration donnera immédiatement le rapport entre les intensités de la pesanteur aux lieux où le pendule a vibré. Depuis plus d'un siècle, des observations de ce genre ont occupé les physiciens et les astronomes; elles ont été surtout considérablement multipliées dans ces derniers temps, et l'on s'est attaché à les porter au plus haut degré de précision.

La terre étant une masse de forme à peu près sphérique qui tourne autour d'un axe avec une grande vitesse, ses particules sont affectées d'une force centrifuge en vertu de laquelle elles

tendent à s'échapper dans une direction perpendiculaire à l'axe. Cette tendance croît en raison de la distance des particules à l'axe de rotation, et conséquemment elle va en diminuant à la surface terrestre, de l'équateur aux pôles, et c'est la cause pour laquelle la terre a une forme sphéroïdale aplatie. La force centrifuge qui combat l'action de la pesanteur en diminue les effets, et par suite doit rendre plus lentes les vibrations du pendule. C'est ainsi que les expériences du pendule peuvent servir à mesurer la force centrifuge qui varie en raison de la distance du lieu de l'expérience à l'axe de la terre. Les observations du pendule peuvent donc indiquer la relation qui existe entre les distances des points de la surface terrestre à l'axe de rotation, sous des latitudes différentes, et par suite servir à calculer la figure de la terre, de manière que l'on puisse confronter avec la théorie les résultats de l'expérience.

Il est important de remarquer que lorsque l'arc de vibration d'un pendule n'est pas très petit, une variation dans l'amplitude de cet acte produit un changement appréciable dans la durée de la vibration. On s'est beaucoup exercé à construire un pendule pour lequel la durée des vibrations serait complétement indépendante de leur amplitude. Le problème a été résolu, au moins théoriquement, par Huyghens, qui a démontré que la courbe nommée *cycloïde*, précédemment découverte par Galilée, jouit de la propriété de l'isochronisme, si important à obtenir, surtout en horlogerie. Il a donc imaginé de faire parcourir une portion de cycloïde au pendule régulérateur d'une horloge, au lieu d'un arc de cercle. Pour cela, il a courbé deux lames *ca*, *cd*, formant deux arcs de cycloïdes contigus au point de rebroussement *c*, où est la suspension. Le pendule *m*, suspendu à un fil *cam*, décrivait alors une autre cycloïde *mon*, égale aux premières, parce que le fil venait s'envelopper tour à tour sur celles-ci. Cet effet résulte d'une propriété de cette courbe, qui veut que la développée d'une cycloïde soit une autre cycloïde égale, leurs axes

Fig. 94.



étant parallèles. — Il a cependant fallu renoncer à cette découverte, tout ingénieuse qu'elle est, parce que les propriétés hygrométriques du fil de suspension nuisaient plus à la régularité des mouvements que le défaut d'isochronisme auquel on voulait parer. Lorsque le pendule reçoit son impulsion de l'échappement d'une horloge, la force d'impulsion est sujette à des irrégularités qui proviennent des imperfections inévitables de la machine; de sorte que les arcs de vibration peuvent être successivement plus grands ou plus petits, ce qui occasionne quelques variations dans la durée des oscillations du pendule. Il conviendrait, dans les observations très exactes, de détruire ou d'atténuer ces causes de variations; et c'était principalement dans cette vue, comme nous venons de le voir, qu'Huyghens, à qui l'on doit l'application du pendule aux horloges, avait imaginé de faire décrire au pendule des vibrations cycloïdales. Il y a quelques années que le capitaine Kater a conçu l'idée d'un autre mode de suspension destiné à remplir le même but. La pièce de suspension du pendule serait un ressort de forme triangulaire, dont la pointe ou le sommet se trouverait implanté dans l'extrémité supérieure de la verge du pendule, tandis que la base du même triangle serait encastrée et ferait fonction d'axe de suspension. On pourrait modifier cet effet jusqu'à ce qu'on eût obtenu la compensation désirée, en faisant varier la base du triangle ou l'épaisseur du ressort. Nous aurions à décrire maintenant les appareils de compensation qui nous paraissent les plus convenables dans la pratique; mais de semblables détails demanderaient presque chacun un volume entier; nous allons les simplifier, pour ne pas excéder les bornes que nous nous sommes prescrites.

Nous avons déjà parlé du compensateur de Kater; il nous reste maintenant à traiter ce que l'on appelle communément la compensation des pendules. Toutes les matières connues se dilatent par la chaleur et se contractent par le froid, de sorte que chaque changement de température fait varier la longueur d'un pendule, et conséquemment la durée de ses vibrations. Il est donc important de trouver un moyen de détruire cette variation, ou d'imaginer un procédé en vertu duquel le centre d'oscillation reste à la même distance du point de suspension, nonobstant les changements de température. C'est pour cette raison

que Graham entreprit plusieurs expériences sur la dilatabilité relative des métaux, dans la vue de faire servir les inégalités de dilatation de deux ou de plusieurs métaux à la construction d'un pendule compensateur. Voyant que le mercure était plus affecté par les changements de température que toute autre substance métallique, il comprit que si l'on employait pour pendule une sorte de thermomètre dans lequel le mercure monterait pendant que la tige s'allongerait par la chaleur, on pourrait faire rester le centre d'oscillation toujours à la même distance du point de suspension. Cette idée a donné naissance au pendule à mercure. Vers le même temps, 1726, Harrison, originairement charpentier à Barton, dans le Lincolnshire, mit au jour son pendule formé de verges parallèles de cuivre et d'acier, connu sous le nom de pendule à gril ou à châssis. La figure 95 en représente la moitié; l'autre, qui serait absolument symétrique, ne change rien à la compensation; elle n'est ajoutée que pour donner plus de stabilité à l'appareil. Les lignes simples figurent les

Fig. 95.

tiges de laiton, et celles qui sont ombrées, celles d'acier. La verge centrale est fixée par son extrémité inférieure au milieu de la troisième pièce transversale, à compter de bas en haut; elle passe par des trous pratiqués dans les pièces transversales qui sont au-dessus, tandis que les autres verges sont fixées par leurs extrémités aux pièces transversales qu'elles rencontrent. Comme la qualité des métaux employés influe sur la loi de leur dilatation, il convient de soumettre le pendule à l'expérience, afin de s'assurer si la compensation s'effectue bien.

Le pendule tubulaire de Troughton est une heureuse modification de celui de Harrison; comme la description en est un peu compliquée, et qu'elle exigerait, pour être bien comprise, des figures d'une assez grande dimension, nous n'en parlerons pas. Les pendules de Julien Le Roy, et de Deparcieux, se ressemblent beaucoup; mais celui du dernier vaut mieux en ce que l'appareil compensateur se trouve renfermé dans la cage de la pendule. Cependant Cassini fait l'éloge de celui de Le Roy, dont

il se servit vers l'année 1748. Il est composé d'une tige d'acier qui fait corps avec une verge de laiton, et est attachée à la calotte d'un tube de laiton dans lequel elle passe et qui a la même longueur que la verge. Deparcieux s'était déjà occupé, en 1739, de perfectionner un appareil compensateur, imaginé en 1733 par un horloger de Châlons nommé Régnault. Deparcieux employait un levier à bras inégaux, afin d'augmenter l'effet de la dilatation d'une tige de laiton qui se trouvait trop courte pour opérer une entière compensation.

Nous aurions encore à parler d'un grand nombre d'autres compensateurs ; mais comme la description en serait trop longue et peut-être fastidieuse pour le lecteur, nous nous contenterons de l'envoyer à l'article Horlogerie, où l'on en a traité en détail. Ajasson de Grandsagne.

PENDULE, PENDULIER. (*Arts mécaniques.*) V. Horlogerie.

PÉPINIÈRE, PÉPINIÉRISTE. (*Agriculture.*) Aucun système particulier de culture n'est nécessaire pour les arbustes ou les plantes que l'on réunit dans les pépinières ; une bonne terre bien défoncée, des irrigations bien entendues facilitent leur développement et permettent de fournir aux besoins des grandes villes, près desquelles les pépinières sont toujours placées. Nous n'avons donc aucun précepte à formuler ici. Les notions réunies dans les divers articles de ce Dictionnaire s'appliquent au cas particulier qui nous occupe ; il nous suffira de dire que le choix d'une bonne localité est l'une des plus importantes conditions pour ce genre d'établissement, qui constitue à la fois un domaine d'exploitation rurale et un véritable établissement commercial.

PERCER (machine a). (*Mécanique.*) L'action de percer un trou dans une matière quelconque s'exécute, soit par incision, comme dans les *emporte-pièces* (voy. Découpoir) ; soit par percussion, comme dans les machines à percer la tôle; soit par pression, comme, par exemple, avec un poinçon ; soit par rotation et pression à la fois, comme avec un Vilebrequin (voy. ce mot).

Le plus simple de tous les appareils qui servent à percer est, sans contredit, le poinçon, qui est composé d'une tige pointue au bout d'un manche en bois, destinée seulement à s'introduire

dans la matière en en déplaçant les molécules et se mettant momentanément à leur place. Ici la pression du bras a lieu dans le sens même de l'outil communiquant la force. Quelquefois la pression se communique à l'aide d'un instrument muni de deux poignées, comme dans une pince ou dans une tenaille. Dans ce cas, la matière à percer se place entre les deux mâchoires, dont l'une, munie d'une petite goupille arrondie en acier, en étoffe ou en fer, peut être considérée comme la partie mâle, et l'autre contenant une petite cavité destinée à recevoir la goupille, peut être considérée comme la partie femelle : la pression exercée par la main ou par les deux mains sur les poignées ramène les deux mâchoires l'une vers l'autre, en traversant la matière interposée entre elles. Quelquefois cette goupille, au lieu d'être arrondie est convexe, et ses rebords sont acérés, en sorte que, dans ce cas, l'appareil sert réellement d'emporte-pièce et enlève la partie de la matière dans laquelle doit se trouver le trou.

On comprend que ces moyens employés ne peuvent être applicables qu'à des matières molles, comme des étoffes ou du cuir ; mais quand il s'agit de métaux, les moyens sont différents, et généralement on agit par la *percussion* ou par la *pression* jointe à la *rotation* d'un outil tranchant et pointu. Ce sont ces dernières machines que nous examinerons plus particulièrement.

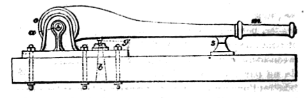
La partie principale de ces machines est l'outil qui pratique spécialement le trou ; il est de différente nature, suivant la machine à laquelle il est appliqué et suivant l'usage auquel il est destiné. Je renvoie pour tous ces différents outils aux divers articles qui les ont traités particulièrement, tels que : FORETS, MÈCHES, POINÇONS, TARIÈRES, VILEBREQUIN, VRILLES, etc.

La plus simple de toutes les machines à percer agissant par percussion est le MARTEAU. L'outil qui transmet la force est un clou ou une pointe à tête quelconque, qui, s'introduisant dans la matière, en déplace les molécules, soit en comprimant celles qui l'environnent, soit en les faisant paraître en petites saillies du côté opposé au choc.

Quand les trous sont en trop grand nombre, ou que la matière à percer, qui est généralement un métal, a une trop grande épaisseur, il faut multiplier la force de l'homme, et pour cela on se sert d'un levier ou d'un volant, mus, soit directement à la main, soit à l'aide d'une manivelle.

La fig. 96 donne un exemple de machine à percer à levier, mue à la main. On comprend que plus le levier est grand, plus la force de l'homme est grande. C'est ici un levier de la seconde espèce (voy. LEVIER). Il est généralement en fonte ; sa tête *o a*

Fig. 96.



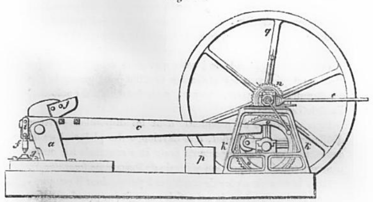
une plus grande épaisseur que la queue, l'axe *a* est en fer, tourne sur l'œil du PATIN, qui est alézé, et il est calé sur le levier. La queue présente une petite section de plat, mais on fera bien de lui donner une grande dimension de champ, parce que c'est le sens de la résistance. En *m* s'applique la main du moteur, en *s* est un support pour éviter que la goupille en acier *g* s'émousse. L'appui sur lequel tombe la goupille au moment où l'on presse pour faire le trou est muni d'une cavité dans laquelle elle entre à frottement après avoir traversé le métal, qui est ordinairement de la tôle ; en *b* est une cavité conique ménagée dans la fonte et dans le bois, et par lequel tombent les ébarbures du métal. On comprend qu'une machine construite de cette manière est susceptible d'un certain effort, que l'on trouvera facilement par la théorie du levier ; mais on conçoit aussi que cet effort a une limite très resserrée, parce que l'on ne peut augmenter la longueur du levier que jusqu'à concurrence d'un certain poids, qui, s'il était dépassé, rendrait cette machine impossible à manier. En outre, cette machine exige un certain temps pour chaque trou ; c'est pour obvier à ce double inconvénient qu'on se sert dans les ateliers d'une machine à percer à volant. Dans une sorte de support fixe, disposé d'une manière quelconque, est une boîte à écrou en cuivre dont l'axe est vertical ; dans cet écrou entre une vis qui opère la pression sur la tête de l'outil, guidé verticalement par un support inférieur. La tête de la vis est embrassée par un volant horizontal à deux ou à plusieurs bras et d'un poids qui augmente avec l'épaisseur de la tôle à

percer. Deux hommes impriment à ce volant un mouvement de rotation qui fait baisser la vis, et la pression sur l'outil s'opère et se transmet au métal par une goupille aciérée; cette pression est surtout composée d'un choc, en raison de la force vive imprimée au volant par les hommes.

Ce perfectionnement ne suffit pas encore quand il s'agit d'une machine importante destinée à faire un grand nombre de trous en peu de temps, comme, par exemple, lorsqu'il s'agit de percer les feuilles de tôle destinées à faire des chaudières. Car, outre la perte de temps éprouvée par la nécessité où l'on se trouve de s'arrêter pour remonter l'outil à sa position après le premier choc, il y a encore l'inconvénient grave de mal employer la force de l'homme, et d'être obligé d'en dépenser une trop considérable dans un instant donné. De là l'origine des machines à percer à manivelle et à volant dont nous donnons ici le dessin fig. 97.

Cette machine a en outre l'avantage d'ébarber les feuilles de tôle à l'aide de la petite cisaille supérieure *j*, en même

Fig. 97.



temps que l'outil fait le trou en pressant sur l'enclumette *g*. L'inclinaison du patin est donnée de manière à ce qu'au moment de la double résistance en *g* et en *j*, la résultante de ces deux forces tombe suivant cette inclinaison même sur la semelle du patin. En *f* est un directeur vertical de la pointe en acier; une attache articulée de l'outil sert encore à

maintenir sa verticalité au moment où le levier *c* s'élève. Quant à son moteur, comme nous l'avons dit, c'est l'homme, agissant sur une manivelle, c'est-à-dire sur une des communications du mouvement qui lui est la plus avantageuse. A l'aide d'un ou de deux hommes, le mouvement est imprimé à un volant *q*, sur l'axe duquel est un pignon *n* qui communique le mouvement à un engrenage *o*, et par suite à la queue par l'intermédiaire d'un galet *v*, formant excentrique en frottant sur la queue. *t* est un bras de levier servant à embrayer ou à désembrayer quand on veut s'arrêter. Le tout est supporté sur deux plaques en fonte recevant les *paliers*. En *p* est un support destiné à recevoir la queue quand l'excentrique est dans sa position la plus basse, pour qu'il ne dépense pas de frottement inutile en la rencontrant trop tôt et en la remontant de trop bas. Les hommes appliqués à la manivelle agissent sans interruption ; une certaine force s'emmagasine sur le volant qui la cède en partie au moment du double effort de *j* et de *g*. Si le poids et la vitesse du volant sont bien calculés en ayant égard à la force imprimée et à la résistance à vaincre, le mouvement est parfaitement régulier, et l'effort du moteur est toujours le même avant, pendant et après le choc et la pression. (Voy. MANIVELLE et VOLANT.)

Une machine semblable à celle que nous venons de décrire était employée dans les ateliers de Chaillot pour percer la tôle des chaudières à vapeur. (Voyez, pour les détails du poinçon, l'article CHAUDIÈRE.)

Dans ces sortes de machines, dont les dispositions peuvent d'ailleurs varier à l'infini, il se développe des phénomènes de CHOC qui sont trop importants pour être examinés ici; on les trouvera traités à la question générale de PERCUSSION (*machine à*).

Dans la seconde espèce de machines à percer dont il est question au commencement de cet article, on agit par pression et par rotation. La base élémentaire de toutes ces machines est la VRILLE. Elles sont employées toutes les fois que la matière à percer est dure, épaisse, ou pouvant casser sous l'influence du choc. Ainsi, elles servent principalement à percer le bois, le fer, la fonte et le cuivre.

Nous renvoyons de nouveau, pour l'examen des outils à

employer, aux mots que nous avons déjà cités, nous contentant de donner les principales dispositions adoptées pour les mettre en mouvement. Disons seulement comment se fait l'opération. D'abord on établit la pièce à percer bien horizontalement, l'outil étant bien vertical ; après avoir marqué le point où doit passer l'axe du trou, on emmanche un FORET au VILEBREQUIN, qui n'est à proprement parler que le porte-outil, puis on pratique un trou à cet endroit, en opérant un mouvement de rotation joint à une pression initiale et progressive à la partie supérieure. S'il doit avoir une petite dimension, on ne se sert que de forets pendant toute l'opération; mais souvent le trou est trop gros pour se servir seulement de cet instrument, et alors on lui fait succéder un autre outil nommé MÈCHE, disposé ainsi : c'est une tige verticale cylindrique, terminée par une partie aussi cylindrique, la tête arrondie en sphère ; cette dernière partie est exactement du diamètre du trou pratiqué au foret et entre dedans pour servir à diriger la mèche suivant cet axe; au-dessus de ce bouton directeur sont disposés deux couteaux à angle droit, et quelquefois un seul ; ces deux couteaux horizontaux ont deux taillants verticaux et deux taillants horizontaux à la partie inférieure, ces deux derniers servent à mordre dans la matière et à tracer le passage de la mèche ; alors, à mesure que l'outil entre, les couteaux verticaux attaquent la matière circulairement ; et ce mouvement, répété d'autant plus de fois que l'épaisseur du métal est plus grande, finit par achever le trou complétement et du diamètre que l'on veut. Il va sans dire qu'il faut que les extrémités des couteaux soient à la même distance de l'axe pris comme centre, et que la distance des coupants verticaux des deux lames soit égale à celui du trou que l'on veut faire.

La plus simple est celle dans laquelle le point d'appui du vilebrequin est la poitrine même de l'ouvrier. La pression est communiquée par son corps, par l'intermédiaire d'une sorte de petit bouclier en tôle sur lequel vient s'appuyer la tête du vilebrequin; à mesure que le trou s'approfondit dans la matière fixée aux deux mâchoires de l'*étau*, il augmente sa pression. Au lieu d'un vilebrequin, on peut employer un archet, dans lequel s'enroule l'outil, et l'on transforme ainsi le mouvement de va-et-vient horizontal en mouvement circulaire alternatif. Pour les pièces

dures et épaisses, cette pression serait trop fatigante et ne suffirait pas.

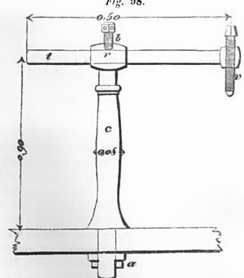
Alors on emploie un châssis en bois composé de deux montants, dans lesquels glisse de haut en bas une traverse horizontale; cette traverse porte un écrou en fer, dans lequel passe une vis verticale qui opère la pression progressive sur un vilebrequin ou un tourne-à-gauche. Le métal est fixé au-dehors de cette traverse et entre les deux montants, sur un établi en bois. On comprend que ces continuels mouvements et ces pressions exécutées par des ouvriers assez peu soigneux, doivent détruire bientôt les assemblages en bois et causer de tels dérangements dans la machine que la vis ne reste pas long-temps verticale, et que, par suite, il est difficile de faire des trous bien droits; aussi remplace-t-on souvent le bois de ces montants par de la fonte ou du fer. Mais l'inconvénient le plus grave de cette machine est de tenir beaucoup de place; aussi ne doit-on l'employer que quand on a des trous de très grande dimension et d'une grande longueur à faire dans de fortes pièces; et, dans ce cas, on augmente considérablement la dimension de la vis et de la tige porte-outil; alors on fixe la pièce sur des cadres en bois fixés au sol par une forte fondation, et l'on embrasse la tige par des leviers en bois, à l'extrémité desquels agissent des hommes en faisant le manége.

Au contraire, quand ces appareils doivent servir à percer des trous de petites dimensions et à l'aide d'un seul homme, on s'arrange de manière à ce qu'elles tiennent le moins de place possible. En voici un petit modèle employé depuis long-temps aux forges d'Abainville, et qui nous semble réunir toutes bonnes conditions. Fig. 98. La colonne *c* est en fonte, et est fixée d'une manière invariable au banc d'ajusteur par une clavette *a*. Dans le renflement *r* glisse à simple frottement, une tige horizontale en fer *t*, fixée dans une position quelconque, suivant la place de la pièce à percer par la vis de pression *b*. En *v* est une autre vis qui opère la pression sur l'outil, et qui peut se hausser ou se baisser suivant l'épaisseur de la pièce et la longueur de l'outil.

Quand on ne veut pas s'établir sur la table même, et que l'on est proche d'un mur, on se sert d'une potence en fonte boulonnée invariablement sur ce mur, ou encore mieux, frottant sur

deux crapaudines fixées dans le mur, et qui permettent d'appli-

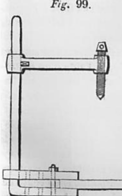
Fig. 98.



quer sur le mur même cette potence, qui sert seulement à supporter la vis de pression de l'outil.

Dans ces deux exemples la machine est fixe ; mais quelquefois on a à percer de trop grandes plaques pour qu'on puisse les transporter; alors il faut, au contraire, leur présenter la machine outil qui pourrait être faite de cette manière. Fig. 99. On comprend les fonctions de chaque pièce, sans qu'il soit besoin d'en donner l'explication. La tige verticale est du fer rond de 0,04.

Fig. 99.



Quelquefois on a besoin de faire un trou dans une plaque, sur une face, sans qu'il traverse l'épaisseur entière, mais qu'il correspond

exactement à un autre trou qui doit être pratiqué de l'autre côté; cela arrive, par exemple, dans la fabrication de certaines platines de montre, destinées à recevoir des pivots; alors on se sert de deux pointes bien ajustées, suivant le même axe et glissant dans deux barres horizontales fixées en haut et en bas d'une manière invariable; entre ces deux pointes on place la platine en faisant correspondre avec une des pointes le point où doit se trouver une des crapaudines, puis on appuie avec l'autre pointe, qui alors trace l'autre trou; on les perce ensuite à l'archet.

Toutes les machines que nous venons d'examiner reçoivent leur mouvement de moteurs animés; mais quelquefois le métal est trop dur et le trou à percer trop long pour que cela suffise, ensuite on veut épargner une main-d'œuvre coûteuse et longue; alors on applique à ce genre de machines une communication de mouvement d'un moteur inanimé, et toute la main-d'œuvre consiste à bien placer l'outil suivant l'axe du trou à percer, et à imprimer au porte-outil une pression convenable sur le métal sur lequel on agit, et à la vitesse dont l'appareil est animé. Ici, le porte-outil est simplement un axe en fonte ou en fer dans lequel entre une mèche fixée par une goupille. Cet axe reçoit son mouvement, soit par des engrenages, soit par des poulies et des courroies; il est dirigé verticalement par deux paliers, dans lesquels il peut glisser; sur une certaine partie de sa longueur, il est muni d'une rainure qui sert à recevoir une clef fixée à l'engrenage ou à la poulie. On comprend alors que ce mouvement de glissement permet à l'outil de presser plus ou moins sur le métal et d'opérer une pression toujours égale en s'abaissant à mesure que le trou s'avance. Cet abaissement s'opère à l'aide d'un contrepoids réglé au commencement de l'opération, comme nous l'avons dit. Il faut alors, comme on doit bien le comprendre, que l'engrenage ou la poulie ne soit pas entraîné par ce glissement; pour cela on soutient l'un ou l'autre d'une manière invariable, soit par le haut, soit par le bas, et l'on n'a plus qu'à vaincre le frottement de la clef sur la rainure. Les poulies ont l'avantage de donner d'une manière facile les vitesses variables qui conviennent aux différents métaux. Quant aux dispositions de constructions, elles doivent nécessairement varier avec les conditions

auxquelles doivent satisfaire la machine, et les usines où elle est établie. *Voir, dans l'*Industriel, *une machine à percer en usage en Angleterre, dans les ateliers de construction, et une machine à percer les caisses de poulies, par M. Brunel.*

VICTOR BOIS.

PERCUSSION. (*Mathématiques appliquées.*) Cet article est destiné à combler la lacune que le Dictionnaire a laissée au mot CHOC, et à examiner la théorie élémentaire de cette résistance que l'on rencontre dans toutes les machines. L'idée de pression ou de résistance instantanée entraîne avec soi l'idée de choc plus ou moins violent; aussi, par l'impossibilité où l'on était quelquefois d'agir par pression continue, on a été obligé d'employer les forces instantanées, et pour atténuer les pertes de force qui en sont les conséquences, on imagina un moyen de régulariser le mouvement en emmagasinant pendant une suite d'instants la force qu'on devait dépenser au moment du choc. (V. VOLANT.)

Les principales machines à percussion ou à choc sont : *les* MARTEAUX, *les* BOCARDS, *certaines* MACHINES A ÉCRASER, A BROYER, A BATTRE, A PERCER, *certaines* MACHINES HYDRAULIQUES, *telles que le* BÉLIER *et les* ROUES A AUBES PLANES.

Le CHOC est le résultat de l'action réciproque de deux corps qui se rencontrent. Concevoir l'idée d'un choc, c'est admettre l'idée de *force d'inertie;* car si les corps n'opposaient pas une certaine résistance au mouvement, les communications d'action ou de vitesse se feraient sans choc et sans perte de force.

La question se complique de plusieurs circonstances que nous commencerons par énumérer. Les corps choqués sont solides ou fluides, élastiques ou durs, animés d'une même vitesse ou d'une vitesse différente; enfin ils peuvent marcher dans le même sens ou en sens contraire. Toutes ces circonstances modifient la nature des phénomènes et leurs effets. Nous n'examinerons que les chocs des corps solides entre eux, celui des corps liquides devant être étudié à l'article ROUE HYDRAULIQUE. (Voy. ce mot.)

Dans le choc des corps solides l'action est instantanée, elle a lieu dans un court instant, parce que les deux corps, en se rencontrant, ébranlent réciproquement leurs molécules, et l'effet de la percussion se produit dans un très court instant : les causes qui l'ont produit disparaissent aussitôt. Au contraire, les

chocs des fluides entre eux ou contre des matières solides en mouvement ou en repos, entraînent avec eux l'idée de pression continue. L'action dure plus long-temps, elle donne lieu à des oscillations répétées qui sont détruites dans un temps beaucoup plus long.

L'action mécanique de deux corps qui se choquent n'est pas la même dans le cas où les corps sont élastiques que dans le cas où ils ne le sont pas; et quoique dans la nature il ne soit pas possible de trouver de corps parfaitement élastiques ou de corps parfaitement durs, c'est-à-dire n'éprouvant pas de déformation et n'ayant aucune tendance à reprendre leur forme perdue, cependant nous sommes forcé d'examiner théoriquement, 1° le cas où les deux corps sont parfaitement durs; 2° celui où ils sont parfaitement élastiques; 3° celui enfin où l'un est dur et l'autre élastique.

Choc des corps sans élasticité. Le choc implique le mouvement. Soit m et m' deux masses se mouvant en ligne droite, douées, l'une de la vitesse v, l'autre de la vitesse v'; ces deux vitesses pouvant être de même signe ou de signe contraire, c'est-à dire les masses pouvant agir dans le même sens ou en sens contraire, et l'une de ces deux vitesses pouvant être égale à *zéro*, c'est-à-dire l'un des corps pouvant être en repos : toutes ces hypothèses seront examinées dans la discussion de l'équation générale. Soit mv, la quantité de mouvement de la première masse; $m'v'$ celle de la seconde. Au moment du choc, les masses ne pouvant pas engendrer de forces par elles-mêmes, puisqu'elles sont ductiles, ou plutôt sans élasticité, et n'étant influencées que par les forces qui ont produit leurs quantités de mouvement mv et $m'v'$, puisqu'elles sont inertes, participeront toutes deux et ensemble de leurs forces initiales, qui s'ajouteront, et influenceront ensemble les deux masses m et m', de sorte que la quantité de mouvement résultant de ce choc sera représentée par $mv + m'v'$. Il est facile de faire comprendre ce résultat mathématique par le simple raisonnement. En effet, si les mobiles vont dans le même sens, pour qu'il y ait choc, il faudra que celui qu'on aura lancé le dernier aille plus vite que l'autre pour le rencontrer; alors il cédera, au moment du choc, une partie de son mouvement à celui qu'il aura rencontré, en sorte que la

nouvelle vitesse qui animera les deux masses sera intermédiaire entre la première et la seconde, plus petite que l'une et plus grande que l'autre ; et comme la vitesse d'une masse est égale à sa quantité de mouvement divisée par la masse, la vitesse commune, après le choc, sera $\frac{mv + m'v'}{m + m'}$. Si les mobiles vont en sens contraire, une certaine perte de quantité d'action aura lieu au moment du choc; le corps animé de la moindre vitesse la perdra en absorbant une quantité d'action égale à la sienne, en vertu de l'axiome mécanique, que l'action est égale et contraire à la réaction; puis le mouvement se rétablira dans le sens du mouvement du mobile animé de la plus grande quantité d'action, et la nouvelle quantité de mouvement sera la différence des deux autres, $mv - m'v'$, en supposant $v > v'$. La vitesse commune aux deux masses sera, d'après ce que nous disions précédemment : $\frac{mv - m'v'}{m + m'}$.

Si, dans l'équation $\frac{mv + m'v'}{m + m'}$, on suppose $m = m'$, on a : $\frac{m(v+v')}{2m}$, et alors la vitesse commune aux deux mobiles ductiles, marchant dans le même sens, devient égale à la somme des deux vitesses. On sait d'ailleurs qu'on doit avoir, pour ce cas, $v \lessgtr v'$, mais on peut encore supposer l'une des deux vitesses nulle, et alors la vitesse commune deviendra : $\frac{mv}{m + m'}$, et dans le cas de l'égalité des masses, cette vitesse sera v celle du mobile en mouvement.

Si dans l'équation $\frac{mv - m'v'}{m + m'}$ on fait $m = m'$, on a pour la vitesse commune, dans le cas où les mobiles vont en sens contraire, $\frac{m(v - v')}{2m}$, ou la différence des deux vitesses, la plus grande entraînant la seconde ; et si on ajoute à cette condition celle-ci :

$v = v'$, on aura, pour la vitesse commune aux deux masses, *zéro* ou le repos.

Nous avons supposé jusqu'ici que les corps avaient un mouvement rectiligne, que la direction de l'action due au choc était normale à leur surface ; mais les corps peuvent se rencontrer suivant des directions obliques, et si l'on pouvait donner des noms à ces deux chocs, on appellerait l'un *choc central*, et l'autre *choc excentrique ;* l'un passant par le centre de gravité de la masse ou des masses en mouvement, l'autre n'y passant pas.

Le cas le plus simple, c'est celui où un mobile rencontre obliquement un plan fixe ; alors cette force oblique se transformera en deux autres, l'une normale au plan, l'autre parallèle ; la première sera détruite par la résistance du plan ; la seconde agira et tendra à faire glisser le corps sur le plan en lui imprimant une vitesse variable avec l'obliquité et l'intensité de la vitesse initiale, que l'on déterminera facilement par le parallélogramme des forces.

Mais quand les deux corps sont animés tous deux d'une vitesse initiale curviligne, la question se complique et rentre dans des considérations de mécanique élevée dont on se sert rarement dans l'industrie.

Choc des corps élastiques. Quand deux corps de cette nature se rencontrent, il s'ensuit d'abord une déformation de chacun d'eux ; puis, d'une manière instantanée, ils tendent à reprendre leur première position, et il se produit, en sens inverse du mouvement du corps élastique, une certaine force qui tend à diminuer ou à détruire la quantité de mouvement dont il était animé avant le choc.

Prenons de nouveau deux masses, m et m', parfaitement élastiques, se mouvant en ligne droite, et animées des vitesses v, v'. Appelons V, V' la vitesse que chacune de ces masses aura après le choc. En supposant v et v' de même signe, c'est-à-dire les mobiles marchant dans le même sens, v sera $\gtrless v'$. Au moment du choc, la vitesse la plus grande pour les corps ductiles cédait une partie de sa valeur à la masse animée de la vitesse la plus petite, et la somme des deux masses était animée d'une vitesse comprise entre les deux vitesses initiales; mais dans le cas

de corps parfaitement élastiques, le mobile animé de la plus grande vitesse ne perd pas seulement celle qu'il cède à l'autre, mais la conserve en sens contraire de son mouvement, et la quantité de mouvement qu'il avait précédemment est diminuée. Le mobile animé de la moindre vitesse se trouve alors avoir acquis une plus grande quantité de mouvement, non seulement en raison de celle que lui a cédé le mobile qui l'a rencontré, mais encore en raison de la force élastique qui, imprimant une action dans le sens de la pression, c'est-à-dire du mouvement, ajoutera encore à la vitesse initiale de ce mobile; de sorte qu'il peut fort bien arriver que les deux mobiles, après s'être choqués, ne se suivent pas. Quoi qu'il en soit, la quantité de mouvement de l'un sera : $m\mathrm{V}$, et celle de l'autre sera $m\mathrm{V}'$. Tâchons de déterminer V et V'; appelons U la vitesse qu'auraient les deux mobiles s'ils étaient durs ou non élastiques. Dans ce cas alors, V et V' seraient tous deux égaux à U; c'est aussi ce qui arrive avant que le phénomène d'élasticité se développe; mais, après son effet, le corps m animé de la plus grande vitesse, qui en a déjà perdu une partie qu'on peut représenter par $v-\mathrm{U}$ (c'est-à-dire exactement la quantité qu'elle cède à l'autre), en perd encore en vertu de la force élastique, conséquence de la compression, et qui se manifeste en sens inverse du choc. Or, cette partie perdue est égale à $v-\mathrm{U}$; car, d'après la théorie des corps parfaitement élastiques, on sait que la force cédée est restituée en totalité, mais en sens inverse du choc; en sorte que la nouvelle vitesse V sera bien réellement égale à v, moins la somme des deux vitesses perdues par le choc et l'élasticité, ou $\mathrm{V}=v-2\,(v-\mathrm{U})$. Le mobile m', outre la vitesse v', aura encore les vitesses gagnées par les phénomènes de choc et l'élasticité. Ces deux vitesses sont égales et de même signe; leur valeur est évidemment $\mathrm{U}-v'$. On aura donc : $\mathrm{V}=v'+2\,(\mathrm{U}-v')$. Ces deux formules reviennent à $\mathrm{V}=2\mathrm{U}-v$ et $\mathrm{V}'=2\mathrm{U}-v'$. Or, on sait que $\mathrm{U}=\dfrac{mv+m'v'}{m+m'}$; en remplaçant on aura : $\mathrm{V}=\dfrac{2\,(mv+m'v')-v\,(m+m')}{m+m'}$

$$\text{et } V' = \frac{2(mv + m'v') - v'(m + m')}{m + m'};$$

$$\text{ou réduisant : (1) } V = \frac{mv + m'(2v' - v)}{m + m'},$$

$$\text{et (2) } V' = \frac{m'v' + m(2v - v')}{m + m'}.$$

$$\text{Si } v = v',\ V = \frac{mv + m'v}{m + m'},\ \text{et } V' = \frac{m'v + mv}{m + m'},\ \text{d'où } V = V' = v;$$

d'où il suit que, dans le cas de l'égalité de vitesse initiale, il n'y a ni choc ni phénomène d'élasticité; et cela est évident, puisque, dans ce cas, les corps allant dans le même sens et ayant la même vitesse, il n'y a pas de rencontre.

$$\text{Si } m = m',\ V = \frac{mv + 2mv' - mv}{2m},$$

$$\text{et } V' = \frac{mv' + 2mv - mv'}{2m},\ \text{d'où } V = v' \text{ et } V' = v.$$

D'où il suit que, dans le cas de l'égalité des masses, les corps allant dans le même sens, la vitesse du premier mobile, après le choc, est égale à la vitesse initiale du second, et réciproquement.

On verra aussi par l'inspection et la transformation de ces équations, qu'il ne peut y avoir repos pour l'une ou l'autre masse, après le choc, que dans le cas où sa vitesse initiale est nulle.

Dans le cas où les deux mobiles ne vont pas dans le même sens, les vitesses v et v' sont de signes contraires. Supposons v positif et v' négatif, les formules (1) et (2) deviennent :

$$V = \frac{mv - 2m'v' - m'v}{m + m'},\ \text{et } V' = \frac{2mv + m'v' - m'v'}{m + m'};$$

$$\text{ou réduisant : (3) } V = \frac{mv - m'(2v' + v)}{m + m'},$$

$$\text{et (4) } V' = \frac{m(2v + v') - m'v'}{m + m'}.$$

Si $v = v'$, $V = \left(\frac{m - 3m'}{m + m'}\right)$, et $V' = v \left(\frac{3m - m'}{m + m'}\right)$, et la différence de ces deux vitesses $V' - V = 2v$, le double de la vitesse initiale de chacun des mobiles ou la forme de leurs vitesses. Si, dans cette même hypothèse, l'une des masses est plus grande que le triple de l'autre, les deux mobiles marcheront dans le même sens; si elle est plus petite, le mouvement aura lieu en sens contraire, et si elle est égale, il y aura repos pour l'une ou l'autre masse. Dans l'hypothèse de $m = 3m'$, le mobile m sera en repos. Dans l'hypothèse de $m' = 3m$, ce sera le mobile m' qui sera en repos.

Si dans les deux équations (3) et (4), nous faisons $m = m'$, il vient : $V = -v'$ et $V' = v$. D'où il suit que, dans le cas d'égalité des masses, les corps allant en sens contraires, la vitesse du premier mobile, après le choc, sera égale et de signe contraire à la vitesse du second, et le second mobile sera animé de la vitesse dn premier dans le sens du mouvement de celui-ci ; en un mot, les deux mobiles se seront cédé mutuellement leurs vitesses, et tous deux iront dans le sens de celui qui avait la plus grande vitesse initiale.

Si l'on ajoute à l'hypothèse de l'égalité des masses celle de l'égalité des vitesses, les mobiles s'écarteront l'un de l'autre d'une même quantité, ce qui est évident *à priori*.

Après avoir examiné le cas de deux mobiles marchant dans un même sens ou en sens contraire, supposons que le choc ait lieu entre deux corps élastiques dont l'un soit mobile et l'autre fixe ; supposons donc $v' = o$.

$$V = \left(\frac{m - m'}{m + m'}\right) v, \text{ et } V' = \frac{2mv}{m + m'};$$

et si, dans cette hypothèse, on suppose $m < m'$, c'est-à-dire la masse du corps en mouvement plus petite que la masse du corps en repos, V devient négatif ou de signe contraire à V', c'est-à-dire que le sens du mouvement sera changé par le choc. Si $m > m'$, les deux corps marcheront dans le même sens après le choc, et ce sens sera celui du mouvement ; enfin, si $m = m'$ $V = o$, c'est-à-dire que le corps en mouvement passe à l'état de repos, et $V' = v$, c'est-à-dire que le corps en repos absorbe la totalité

de la vitesse qu'on lui a imprimée, et cela dans le sens du mouvement initial du mobile qui l'a rencontré.

De là il est facile de conclure que si plusieurs mobiles en repos sont rencontrés par un mobile en mouvement ayant une vitesse v, ils éprouvent tous une impression de choc, et que le dernier seul est mis en mouvement en absorbant toute la vitesse initiale du mobile qui passe à l'état de repos. Si on lance deux mobiles au lieu d'un, ayant chacun une vitesse v, il semblerait théoriquement que le dernier mobile de ceux qui sont en repos devrait partir avec une vitesse égale à la somme des vitesses des deux mobiles ou $2\,v$; mais, en pratique, jamais l'effet n'est assez instantané pour que le choc des deux corps arrive au même instant. Il y a donc réellement deux chocs, et les deux derniers mobiles partent chacun avec la vitesse v.

Disons encore une fois qu'ici nous n'examinons que le cas du choc rectiligne que nous avons déjà désigné sous le nom de choc central.

Le cas le plus simple des chocs excentriques pour les corps élastiques, c'est celui où un corps élastique en mouvement rencontrerait un corps en repos élastique; dans ce cas, une des vitesses serait absorbée par la résistance du corps en repos, et l'autre parallèle au plan ou à l'élément prolongé de la courbe au point de contact, aurait un effet qui tendrait à faire rebondir le corps, en faisant un angle d'incidence égal à l'angle de réflexion.

Choc d'un corps dur contre un corps élastique. Il est si facile de déduire les formules relatives à ce genre de choc des formules et des raisonnements précédents, que nous regardons comme tout-à-fait inutile de l'examiner ici. Pour se rendre compte de ce choc, on devra donc combiner d'une manière convenable les formules précédentes, et on y arrivera facilement par le simple raisonnement.

Si les corps de la nature étaient ou parfaitement élastiques ou parfaitement durs et incompressibles, il serait facile de se rendre compte de tous les effets du choc central ou direct, puisque nous avons appris à déterminer les vitesses communes dans les corps durs, et les vitesses de chacun des mobiles dans le cas de corps élastiques après le choc, et que l'on pourra par conséquent ap-

précier par chacun des cas, les *forces vives* MV^2 et les *quantités d'action* PV du système ou de chacune des parties du système ayant éprouvé les phénomènes du choc. Mais on sait qu'il n'y a rien de complet dans la nature, et qu'il n'est pas plus possible de trouver des corps assez durs pour n'éprouver aucune déformation et n'absorber aucune force par le choc ou par la transmission d'une autre force que de trouver des mobiles assez élastiques pour ne subir leur entière déformation qu'après l'entier effet de la pression, et pour restituer l'entière perte de vitesse en sens inverse du mouvement.

Ainsi, pour tous les corps de la nature, au moment du choc, il y a une déformation qui absorbe une partie de la force communiquée sans la restituer, puisque son effet a été précisément d'opérer cette déformation; puis, après cette déformation, les corps en contact ont une tendance à reprendre leur première position; cette tendance restitue une partie de la force en sens contraire, et empêche encore que les corps comprimants communiquent la totalité de leur pression aux corps comprimés, en se séparant d'eux avant de leur avoir imprimé toute l'action qu'ils possédaient. Cette déformation et cette restitution de force en sens inverse sont également nuisibles dans les machines où les communications de mouvement n'affectant qu'une seule direction, doivent absorber la moindre quantité d'action possible; c'est pour cela qu'il faut éviter ou atténuer les chocs avec autant de soin que l'on diminue les frottements.

Dans les machines à percussion, le choc est l'effet direct de l'application de la force. Les unes sont la conséquence de la force d'inertie des corps, comme les machines à pilons, par exemple; les autres ne sont, pour ainsi dire, qu'une pression instantanée, comme dans certaines machines à percer. Presque toutes les machines à percussion rentrent dans l'une de ces deux grandes classes.

Cette considération de la déformation des corps par suite du choc, fait voir d'une manière bien évidente quels avantages et quelle économie de travail ont les machines à pression sur les machines à percussion. En effet, les unes et les autres donnent lieu à des résistances perdues, telles que celles dues aux frottements et celles dues aux milieux; mais les secondes donnent

encore naissance à une autre perte de travail utile, à cause des chocs. Les actions moléculaires auxquelles ils donnent lieu doivent être diminuées autant que possible, et c'est pour cela que l'on adopte, dans le calcul de la résistance des matériaux, les dimensions convenables pour éviter, non seulement la rupture, mais encore la déformation, la flexion et l'extension, en sorte que l'on tâche autant que possible d'atténuer les effets nuisibles de ces phénomènes.

M. Poncelet pense 1° que la durée des chocs, tels qu'en éprouvent les machines, est généralement négligeable par rapport à celle du temps où l'on considère le mouvement de la machine; 2° que les pièces qui subissent ce choc étant constituées de façon que les altérations de forme qu'elles éprouvent sont en elles-mêmes très petites, le système se retrouve après le choc, sensiblement, dans les mêmes conditions de liaisons géométriques qu'auparavant, l'intensité de la vitesse absolue de chaque point étant seule changée; 3° qu'enfin le résultat du choc a été simplement une perte de force vive éprouvée par les corps, et qui est mesuré par la différence d'action que le système possède avant et après le choc.

Cette force perdue par le choc est une des raisons pour lesquelles on abandonne généralement les machines à percussion; c'est ainsi que dans les forges on abandonne les marteaux cingleurs et étireurs pour les remplacer par les machines à comprimer et les cylindres; dans les huileries, les machines à pilons ont été abandonnées pour être remplacées par des meules comprimantes et rotatives; et l'on sentira l'importance de ces modifications quand on saura que la mauvaise application des moteurs peut quelquefois leur faire perdre les quatre cinquièmes de leur dépense de forces. Ainsi, l'on devra éviter avec grand soin les changements brusques de vitesse, les mouvements variés et alternatifs. On s'appliquera à mettre dans la communication du mouvement le plus de liaison et d'ensemble possible, afin que la transmission du mouvement du récepteur à l'outil se fasse par des intermédiaires continus et ne formant, pour ainsi dire, qu'une seule et même pièce, parfaitement rigide et inextensible; aussi cherche-t-on avec grand soin, quand l'outil agit par pressions variables, ce qui arrive généralement, à régulariser le mouve-

ment par des appareils dont tout le monde connaît l'emploi, et qui seront examinés à l'article Volant.

Les inconvénients de cette irrégularité de travail se remarquent même dans les moteurs animés. Ainsi, l'on reconnaît qu'à égalité de fatigues et de forces, deux hommes, agissant, l'un sur un marteau ou sur un mouton, l'autre sur une scie de long; l'un aura produit à la fin de la journée 67,000 kilogrammètres, l'autre 160,000 kilogrammètres, à cause de la continuité de son travail.

Victor Bois.

PÉRISCOPIQUES. Voy. Lunettes.

PERLASSE. Voy. Potasse.

PERLES ARTIFICIELLES. (*Technologie.*) La fabrication des perles artificielles occupe à Paris un très grand nombre d'ouvriers; nous la décrirons brièvement.

Au moyen de tubes de verre d'une dimension convenable, on souffle à la lampe d'émailleur de petites boules minces entre deux pointes que l'on sépare au moyen d'un trait pratiqué avec une lame d'acier tranchante, en présentant les orifices au dard de la lampe ou les bords; après quoi on introduit dans les boules, au moyen d'un tube effilé, une colle claire et chaude de poisson ou de pied de veau, dans laquelle on a délayé de l'Ablette, et l'on agite jusqu'à refroidissement pour répandre uniformément la substance dans l'intérieur; on laisse sécher et l'on remplit ensuite chaque perle avec de la cire blanche fondue, que l'on y introduit de la même manière. On perce ensuite un trou dans la cire au moyen d'une aiguille et l'on enfile les perles avec une soie ou un fil de coton.

En se servant de cristal opalin pour souffler les boules, on leur donne des reflets particuliers, et pour imiter l'*opale*, on place l'une dans l'autre deux demi-sphères en verre, dans l'intervalle desquelles on place une de ces lames de verre soufflées excessivement mince, qui présentent à un haut degré les effets de chatoiement.

X.

PÈSE-LIQUEURS. (*Arts chimiques.*) Le *pèse-liqueurs* ou *aréomètre* est un cylindre ayant à sa partie inférieure une boule creuse, au-dessous de laquelle se trouve une ampoule contenant un lest de plomb ou de mercure, qui sert à maintenir verticalement la tige en équilibre. Pour le graduer, on plonge l'instru-

ment dans un liquide, puis on grave sur la tige ou l'on y introduit un papier sur lequel est tracée une échelle et des numéros qui en indiquent les divisions : le point d'affleurement du liquide est celui qui indique à quel degré l'aréomètre s'y est enfoncé. On fait un grand nombre d'espèces d'aréomètres, qui prennent les noms de *pèse-acides*, *pèse-éther*, *pèse-alcool*, *pèse-sels*, etc., suivant la nature des liquides dont on veut prendre la densité ; mais le principe est le même pour tous, c'est-à-dire que l'instrument s'y enfonce d'autant plus que le liquide a moins de densité. Si l'on voulait avoir un seul aréomètre pour tous, il faudrait donner beaucoup trop de longueur à la tige, et il en résulterait plusieurs inconvénients. Les systèmes de divisions de l'échelle ont beaucoup varié ; nous ne parlerons que de celles de Baumé et de Cartier, dont on se sert généralement aujourd'hui.

Pour les graduer, on fait dissoudre 15 parties de sel marin dans 85 parties d'eau distillée, à la température moyenne. On commence par plonger dans l'eau pure l'aréomètre, qui doit être de métal ou de verre ; le niveau affleurera vers le sommet du tube en un lieu qui sera le *zéro* (0°) de l'échelle, et qu'il faudra soigneusement indiquer ; après cette opération on essuie bien l'instrument, et on le plonge dans la dissolution saline. Comme sa densité est plus grande que celle de l'eau, il y entrera moins profondément, et une plus longue partie de la tige sortira du liquide ; cet autre point d'affleurement sera marqué du numéro 15°, et l'espace compris entre ces deux niveaux devra être divisé en 15 parties égales ; ce seront les 15 premiers degrés propres à évaluer les densités intermédiaires entre l'eau pure, et celle qui contient 15 parties de sel sur 100 d'eau. — Enfin on termine l'échelle en portant sur la tige de haut en bas ces mêmes degrés, jusqu'à la boule de l'instrument. Celui dont nous parlons en ce moment se nomme *pèse-sel* ou *pèse-acide*, parce qu'il est propre à indiquer les différentes densités des dissolutions salines et des liqueurs acides. Les aréomètres *pèse-esprit* sont destinés à éprouver les liqueurs spiritueuses moins denses que l'eau. — On fait dissoudre 10 parties de sel marin dans 90 d'eau, avec les mêmes soins que pour la première opération, puis on marque sur la tige les deux points d'affleurement du niveau de l'eau pure, et de l'eau salée. Cet intervalle sera divisé en

10 parties égales, qui indiqueront les enfoncements plus profonds qui conviennent aux liqueurs moins denses que l'eau. Le zéro sera cette fois au niveau de la dissolution saline près de la boule; celui de l'eau portera un peu au-dessous du numéro 4°; ces numéros iront en croissant de bas en haut, en sens contraire de ceux du *pèse-sels*. Plus le degré sera fort, plus l'enfoncement correspondant sera considérable, et moins le liquide aura de densité.. Il peut s'enfoncer à 35 et 40° dans l'alcool, et jusqu'à 70 dans l'éther sulfurique.

Voyons maintenant comment il faut procéder pour les divisions de l'échelle.

Premièrement. Le poids et la forme de l'instrument ne devant jamais changer, il faut l'entretenir dans une grande propreté, afin qu'aucune ordure, aucun corps étranger ne s'attache aux anfractuosités de la surface.

Deuxièmement. Les liquides, en mouillant la tige (qui doit être cylindrique dans toute sa longueur), s'élèvent au-dessus du niveau par l'*action capillaire.* Il faut avoir soin, en marquant les termes fondamentaux de l'échelle sur la tige, de ne pas se méprendre en considérant le sommet de la colonne liquide comme le niveau; car il résulterait que cette erreur se reproduirait tout le long de la tige, et rendrait très défectueuses les divisions éloignées.

Troisièmement. Après avoir préparé l'instrument et avant d'y mettre le lest, on laissera le bout supérieur du tube ouvert, et l'on introduira un peu de mercure par cet orifice, jusqu'à ce qu'en plongeant l'aréomètre dans la liqueur la plus et la moins dense de celles qu'on doit éprouver, le niveau se trouve d'une part un peu au-dessus de la boule, de l'autre vers l'extrémité supérieure du tube; sans cette précaution, il y aurait des degrés perdus; une partie de la tige serait sans usage. C'est cette dose de mercure qu'on retire ensuite du globe, pour l'introduire dans le réservoir au lest, qu'on soude à la lampe après l'opération.

Quatrièmement. On glisse dans le tude, ainsi ouvert, une échelle de papier, sur laquelle on lit les degrés ou points d'affleurement, qui donnent les termes principaux; on note ces indications, puis on retire l'échelle provisoire du tube, et l'on porte sur un papier les distances des numéros notés. Cette nouvelle échelle, qui doit être de même dimension que la première, est à son

tour introduite dans le tube ; on l'y amène jusqu'à affleurer aux mêmes points dans les liquides d'épreuve, et l'on s'en assure par l'immersion dans les mêmes liqueurs.

Cinquièmement. Enfin, on fixe l'échelle dans le tube par un atome de cire d'Espagne, afin qu'elle n'y puisse pas changer de place, puis on ferme le tube à la lampe, et l'instrument est achevé. Pour les usages du commerce, l'aréomètre se loge dans un étui de fer-blanc, dans lequel on verse les liquides à éprouver. Le tube se nomme *éprouvette ;* on y met flotter l'aréomètre, qui doit s'y mouvoir sans frotter contre les parois. Lorsqu'on veut connaître le degré aréométique d'un liquide, on verse celui-ci dans l'éprouvette et l'on y plonge l'instrument. La liqueur doit remplir en totalité le vase où se fait l'immersion. On a soin de mouiller la tige de l'aréomètre, en l'enfonçant dans le liquide, pour que les oscillations verticales soient fort libres, et l'on attend qu'il ne se dégage plus aucune bulle d'air ; puis lorsque tout est tranquille, on lit le numéro d'arrêt.

Cet instrument est d'un usage si facile, qu'on l'emploie dans toutes les fabriques ; mais il a de très grands défauts, et tous tiennent à une seule cause, c'est que le point de niveau est difficile à saisir juste. Ce défaut est très grave surtout lorsqu'on veut construire l'échelle d'un *étalon* ; car il faut y tracer d'abord certains points de départ, et comme l'on se trompe presque toujours en prenant les termes de l'eau pure et de l'eau salée, il en résulte que l'erreur s'accumule successivement et rend les degrés éloignés très défectueux.

Dans les degrés distants de 0, les évaluations sont si incertaines, que les densités prises même par les savants les plus distingués diffèrent entre elles de plusieurs degrés. Ainsi, la table de Nicholson, celle du docteur Ure, de Vauquelin et de D'Arcet offrent des discordances considérables qui tiennent au défaut que nous venons d'indiquer.

L'aréomètre de Baumé est par sa construction et la facilité de son emploi très utile aux arts et au commerce, qui se contentent d'approximation dont il suffit de connaître le degré d'incertitude ; celui de Cartier n'en est qu'une altération grossière. Les bases de la construction de son instrument sont si peu fixes, que, du temps de Baumé, le n° 10 y affleurait le niveau de l'eau

pure, tandis que maintenant il y marque 10 degrés 3/4. Cette altération singulière, et qui a été constatée, suffirait pour rendre l'aréomètre de Cartier très défectueux; de plus, comme on ne peut construire l'étalon de l'aréomètre de Cartier qu'à l'aide de celui de Baumé, il est aisé de voir qu'il joint aux imperfections de ce dernier toutes celles qu'entraîne cette transposition. Quoi qu'il en soit, l'aréomètre de Cartier est généralement employé, et il est malheureux qu'un instrument aussi utile soit abandonné à un tel arbitraire.

L'aréomètre universel de Farenheit, perfectionné par Deparcieux et C. Nicholson, sert à trouver le poids spécifique des corps; — il consiste en un cylindre C, fig. 100, terminé par des cônes, ample et léger, de cuivre ou de fer-blanc, surmonté d'un tube, *b d*, et portant un lest inférieurement à sa base; le tube est formé d'un fil de métal assez menu, surmonté d'une capsule ou petit plateau A fort mince. Quand on veut faire usage de l'instrument, on met sur le plateau divers poids connus, jusqu'à ce que le liquide affleure en un point constant C de la tige; puis on enlève les poids, on leur substitue le corps à peser, et l'on ajoute de nouveau des poids, jusqu'à ce que l'aréomètre s'enfonce jusqu'au petit trait C, et l'on a son poids dans l'air, en comptant le nombre de décigrammes, par exemple, qu'on n'a pas eu besoin de remettre sur le plateau. Or, la pesanteur spécifique d'une substance se trouve en la pesant dans l'air et en la pesant ensuite dans l'eau, puis divisant le poids dans l'air, par la perte que ce poids a éprouvée dans ce liquide, perte qui est le poids d'un volume d'eau égal à celui du corps; le quotient est le nombre cherché, ou la pesanteur spécifique. L'aréomètre de Nicholson sert à faire ces deux pesées avec facilité et précision. Après avoir pesé le corps dans l'air, comme nous l'avons dit, on retire l'aréomètre de l'eau, et l'on transporte le corps de la capsule supérieure A dans une cuvette I qui est en bas, et qui sert à lester l'instrument. On recommence alors l'immersion, et l'on ajoute d'autres poids dans la capsule A, pour produire encore l'affleurement au

Fig. 100.

A
b
c
d
E
I

trait C, parce que la pression du liquide sur le corps qui y est plongé en diminue le poids. Les nouveaux poids que l'on ajoute pour faire enfoncer l'instrument représentent la perte que le corps éprouve par la pression du fluide, ou le poids du volume d'eau qu'il déplace; ces épreuves indiquent ainsi et le poids du corps et celui du volume d'eau déplacé, et en divisant le premier de ces poids par le deuxième, on a pour quotient le poids spécifique demandé.

Pour obtenir le poids spécifique d'un liquide à l'aide de l'aréomètre de Nicholson, on commence par en chercher le poids total, qui sert constamment pour toutes les liqueurs. Il faut que ces liquides n'aient pas d'action chimique sur l'instrument. On plonge l'aréomètre dans l'eau, puis dans le liquide proposé, en ayant soin de faire affleurer le niveau au même point C; le poids placé dans la cuvette s'ajoute à celui de l'instrument, pour former le poids du fluide déplacé, dont le volume est le même dans les deux cas. Ces poids sont précisément ceux de deux volumes égaux, l'un du liquide, l'autre de l'eau, et en divisant les premiers par le deuxième, on obtient le poids spécifique voulu.

Ajasson de Grandsagne.

PERROTINE. Voy. Toiles peintes.

PESON. Voy. Dynamomètre et Balancier.

PÉTRIN. Voy. Pain.

PÉTROLE. Voy. Bitumes.

PETUNTZÉ. Voy. Poteries.

PEUPLIER. Voy. Bois.

PHARE. (*Arts physiques.*) Grand fanal placé sur une haute tour, pour indiquer aux vaisseaux qui sont en pleine mer une côte, un port, etc. — On donne aussi ce nom à la tour où est placé ce fanal.

Les appareils d'éclairage à l'usage des *phares* ont reçu depuis quelque temps de grandes améliorations, grâce aux perfectionnements ingénieux de M. Bordier-Marcet qui a substitué aux anciens feux des lampes à miroir parabolique, et de Fresnel qui a fait usage de grandes lentilles. Le premier système d'éclairage n'a pu toutefois remplacer avantageusement l'ancien qu'en formant avec les réverbères des feux à *éclipse*, parce qu'il résulte même de la nature de la surface parabolique que les faisceaux lumineux étant constamment parallèles aux axes de cette surface, ils forment entre eux des

parties angulaires, dans lesquelles les observateurs ne reçoivent que peu ou point de lumière : cet inconvénient était grave, il pouvait compromettre la sûreté des vaisseaux, aussi M. Bordier se décida-t-il à adapter la méthode des fanaux à éclipse, qu'Argand avait précédemment proposés. Nous allons donner les détails utiles et importants sur son système, et nous tâcherons de le développer avec le plus de précision possible. — Des lampes à miroirs paraboliques sont adaptées, en nombre déterminé, à une plaque verticale qui tourne régulièrement, et complète toutes les révolutions en des temps égaux et déterminés. Lorsque le plan se trouve dans une position perpendiculaire au rayon visuel de l'observateur, la plaque présente la lumière du fanal avec tout son éclat; cette lumière diminue progressivement, s'annule, reparaît comme une faible lueur, augmente, et reprend enfin tout son éclat; — la série de variations se renouvelle à chaque révolution. — Ce mode d'éclairage offre le précieux avantage d'indiquer toujours exactement aux vaisseaux, par la durée des éclipses déterminée pour chaque phare, devant quelle côte ils se trouvent.

Le savant Fresnel, membre de l'Académie des sciences, inventa un appareil lenticulaire dont nous allons donner la description. Huit grands verres lenticulaires carrés forment par leur réunion un prisme vertical à base octogonale, au centre duquel est placée la lumière unique qui éclaire le phare. Cette lumière est produite par un bec de lampe composé de quatre mèches concentriques, et qui équivaut pour la lumière à dix-sept lampes de Carcel.

Les huit lentilles réfractent tous les rayons du foyer, et les ramènent à des directions parallèles à leurs axes, c'est-à-dire tous ceux qui ne s'écartent pas du plan horizontal de plus de 22° 50; car il résulte de la grande dimension de l'objet éclairant une divergence telle, que les rayons, au lieu de se former en faisceau cylindrique, présentent un cône lumineux dont l'étendue angulaire est très considérable.

Fresnel a imaginé un moyen ingénieux d'augmenter considérablement la durée des éclats sans augmenter le volume de l'objet éclairant ni la dépense d'huile, en recevant sur huit petites lentilles additionnelles les rayons perdus qui passent par-dessus les grandes, et qui sont amenés à des directions horizon-

tales par leur réflexion sur des glaces étamées, placées au-dessus des lentilles additionnelles. La projection horizontale de l'axe de chaque petite lentille forme un angle de 70° avec celui de la grande lentille correspondante, et le précède dans le sens du mouvement de rotation de l'appareil; de sorte que l'éclat de la petite lentille précède celui de la grande avec lequel il se renoue. De cette manière on a obtenu, même pour une distance de seize mille toises, des apparitions de lumière, dont la durée était égale à la moitié de celle des éclipses.

MM. Arago et Matthieu ont fait des expériences curieuses sur un appareil de cette sorte, et sur des réflecteurs de $0^m,752$ à $0^m,812$ (28 à 30 po.) de diamètre, les plus grands que l'on ait employés jusqu'alors dans l'éclairage des phares; le résultat a été que la somme totale des rayons concentrés dans le plan horizontal est trois fois plus grand que celui des quatre réflecteurs de $0^m,812$ (30 po. d'ouverture, portant chacun un bec ordinaire à double courant d'air. Si l'on ajoute les rayons que donnent les petites lentilles additionnelles à ceux que fournissent les grandes lentilles, on voit que l'appareil lenticulaire complet doit donner un effet plus que triple de celui qu'on obtient avec huit réflecteurs de $0^m,812$ (30 po.); or, la dépense est à peine accrue dans la même proportion que l'effet utile, c'est-à-dire que la lumière produite est employée avec autant d'économie au moins dans cet appareil lenticulaire, que dans les plus grands réflecteurs armés des plus petits becs; de plus, le poids total de l'appareil lenticulaire n'excède que d'un huitième environ celui d'un phare composé de huit réflecteurs pareils; et pour un effet triple, le prix n'est augmenté que des deux tiers environ.

M. Bordier présenta à l'exposition de 1823 un nouvel appareil, et quoique cet habile constructeur n'eût pas été autorisé à faire ses expériences devant la commission, nous ne laisserons pas de donner une description succincte de son système, pour faire connaître aux lecteurs les perfectionnements qu'on a cherché à apporter dans cet art important.

Chaque fanal à double aspect est composé de trois grandes surfaces paraboliques, éclairées par une seule lampe mécanique de Gagneau. Deux conoïdes jumeaux en laiton fortement argenté, ayant $0^m,703$ (26 po.) de diamètre à leur base, $0^m,406$ (15 po.)

à leur paramètre, et 0m,216 (8 po.) de profondeur de la base au foyer, sont conjugués en communauté d'axes et de foyers, avec une troisième surface parabolique en cuivre battu et argenté, de 0m,406 (15 po.) de diamètre, formée sur une parabole d'un plus grand paramètre. La vue de la lampe est masquée de ce côté par cette calotte qui se trouve placée en arrière des paramètres, et suspendue verticalement sur la base d'un conoïde. Les rayons ont toutefois un passage libre sur toute la surface du conoïde, qui, lorsqu'il est éclairé, présente de ce côté l'aspect nouveau d'un cercle ou anneau lumineux, tandis que de l'autre côté les rayons étant réfléchis parallèlement entre eux et à l'axe, par le cône et par la calotte, offrent un effet semblable à celui qui a lieu lorsque le fanal est formé d'une seule surface parabolique ; — ainsi, l'éclat produit par l'anneau lumineux étant égal à deux tiers ou trois quarts de l'éclat total de l'autre face, présente un bénéfice incontestable, puisqu'il est produit par la même lampe. On peut donc estimer la projection totale des rayons réfléchis, ou l'éclat total du fanal à double aspect, à une intensité presque double de ce que produirait un paraboloïde simple d'une même dimension, éclairé par une lampe semblable.

L'assemblage des fanaux peut se combiner de diverses manières, selon les besoins de la navigation. Celui dont nous parlons est composé de six fanaux à double aspect divisé en trois paires, placés sur deux lignes verticales, aux extrémités des trois branches montées sur un arbre en fer qui, placé sur des galets, fait mouvoir avec lui, au moyen d'un mécanisme d'horlogerie, le système tout entier. Lorsque les trois branches sont parallèles, les axes des six fanaux sont dans le même plan ; et si les calottes sont également réparties trois d'un côté et trois de l'autre, le système porte sur deux points opposés le plus vif éclat de lumière possible ; mais comme il est rarement utile de produire une lumière d'un si grand volume, M. Bordier estime qu'un feu moins vif, mais plus étendu, serait généralement préférable ; il a divisé à cet effet le système en trois branches, afin de pouvoir dévier à volonté l'une de l'autre de 10, 15 ou 20°, et de diviser ainsi sur trois points l'éclat qui était porté sur un seul.

Nous regrettons de ne pouvoir donner une figure détaillée du système dont nous parlons en ce moment ; comme il est assez



compliqué, nous renverrons le lecteur aux ouvrages qui traitent spécialement de cette matière, car le sujet est trop important pour que l'on se borne aux détails que nous venons de donner; nous ajouterons seulement que le système entier se compose de six fanaux portés sur un arbre de fer mû par un mécanisme d'horlogerie. Comme ils sont placés deux à deux, chaque paire éclaire des deux côtés opposés, et ils se trouvent dans trois plans différents. L'inclinaison de ces plans entre eux est de 20°, conséquemment leurs feux embrassent un arc de 60° de chaque côté, ce qui donne, pour chaque demi-révolution, un total de 180°.

M. Bordier assure que l'éclipse est plus complète, et qu'il n'emploie que le tiers environ d'huile de ce que consomme l'appareil lenticulaire; il est donc malheureux que la commission n'ait pas autorisé l'auteur à faire devant elle ses expériences; l'art et la science y auraient sans doute gagné; au surplus, les tentatives de cet ingénieux constructeur ne peuvent que leur être très avantageuses. AJASSON DE GRANDSAGNE.

PHOSPHATES, PHOSPHORE. (*Chimie industrielle.*) Nous ne nous occuperons ici que d'un seul phosphate, celui de chaux, parce qu'il sert à la préparation du phosphore et à celui des coupelles dans l'art de l'ESSAYEUR; c'est dans les os des animaux qu'on le recherche pour cet usage. On le trouve en Estramadure en masses assez considérables; mais il n'a pas d'usages assez étendus pour qu'il soit exploité.

Les os, calcinés en vases ouverts, laissent pour résidu une masse blanche composée de carbonate et de phosphate de chaux; mise en contact avec l'acide sulfurique, elle est décomposée; d'abord l'acide porte son action sur le carbonate et ensuite sur le phosphate, auquel, suivant sa proportion, il enlève plus ou moins de base, de manière à fournir un phosphate de chaux plus ou moins acide, ou de l'acide phosphorique retenant du phosphate de chaux en dissolution.

En opérant à froid, on laisse les matières en contact pendant au moins vingt-quatre heures; mais on peut accélérer de beaucoup l'action en élevant la température. Le sulfate de chaux ou plâtre qui résulte de la réaction se solidifiant beaucoup, il est indispensable de délayer d'abord les os calcinés dans l'eau, de

manière à former une bouillie claire dans laquelle, en agitant, on verse l'acide sulfurique; quand l'action a été assez long-temps continuée, on décante la liqueur, et on lave le résidu à plusieurs reprises avec de l'eau; les liqueurs réunies sont évaporées en consistance de miel, et la masse refroidie, traitée par l'eau froide, qui redissout seulement le phosphate acide de chaux et laisse la portion de sulfate qui s'était d'abord dissoute; après avoir décanté la liqueur, on évapore de nouveau en consistance de miel, et on incorpore dans la masse le quart de son poids de charbon en poudre; on dessèche la masse et on la fait même rougir dans une chaudière en fer.

L'ACIDE PHOSPHORIQUE mêlé avec du charbon, chauffé au rouge dans une cornue, ne donne qu'une faible proportion de phosphore, parce qu'il se volatilise à peu près à la même température que celle à laquelle il est décomposé par le charbon; mais retenu par une petite quantité de base, comme dans le phosphate acide de chaux dont on se sert, le charbon le décompose, et le phosphore volatil se dégage et vient se condenser dans les appareils disposés pour le recevoir.

La température à laquelle on opère étant très élevée, on se sert de cornues en terre, lutées avec de la terre franche et du crottin de cheval; ce lut doit être parfaitement sec, et toutes les fissures qui se sont produites par la dessiccation bien réparées.

Le mélange n'augmentant pas de volume, on peut en remplir entièrement la panse de la cornue.

S'il s'agissait de chauffer une seule cornue, on la placerait dans un fourneau à réverbère; mais depuis que le phosphore est fabriqué en grande quantité, on se sert d'un fourneau construit en briques, chauffé au bois, et dans lequel on place quatre cornues de chaque côté; au col de chacune on adapte un tuyau en cuivre courbé, qui vient plonger dans un réservoir cylindrique aussi en cuivre, muni d'un couvercle auquel on adapte un tube droit pour le dégagement des gaz; on remplit à moitié chaque vase avec de l'eau chaude, sans cela les premières parties de phosphore qui se distilleraient se condenseraient sous la forme de poudre. La température du fourneau est successivement élevée jusqu'au rouge, la cornue est maintenue à ce point, tant qu'il

se distille du phosphore; de grandes précautions sont nécessaires pour éviter sa fracture.

L'opération achevée, on trouve le phosphore en masses plus ou moins volumineuses au fond des vases; l'eau qui le contient étant refroidie, on le retire; et après en avoir réuni une quantité convenable dans une peau de chamois, on le plonge dans l'eau chaude, et on comprime la peau au moyen de la main, ou mieux avec une pince; le phosphore fondu filtre au travers de la peau, dans laquelle restent les matières étrangères.

Pour convertir le phosphore en bâtons, on le fond dans l'eau et on y plonge des tubes de verre dans lesquels on le fait monter par succion; le phosphore y étant élevé à la hauteur voulue, on ferme l'orifice supérieur du tube, que l'on soulève jusqu'à ce que l'extrémité inférieure ne plonge plus que dans l'eau, et on passe le doigt sous le tube, que l'on transporte dans l'eau froide; le bâton de phosphore sort naturellement ou par le plus léger effort.

Il faut toujours que le phosphore soit recouvert, dans le tube, d'une couche d'eau; et comme des accidents extrêmement graves peuvent arriver, et se sont quelquefois présentés par une aspiration trop forte, on a proposé divers appareils pour remplacer la succion employée à soulever le phosphore dans les tubes. Le plus simple que l'on puisse employer, consiste en un piston fixé à l'extrémité d'une tige que l'on peut faire mouvoir dans l'intérieur du tube, ou en une bouteille de caoutchouc fixée à l'extrémité de celui-ci.

Le phosphore pur est sensiblement incolore, d'une densité de 1,77, fond à 43° c., se volatilise à 290°; à la température ordinaire, il répand dans l'air des vapeurs blanches, lumineuses dans l'obscurité, et y brûle avec une flamme très vive lorsqu'il arrive à son point de fusion.

Dans quelques cas on a besoin d'obtenir le phosphore en poudre; on y parvient en le fondant dans un flacon, sous l'eau, et en agitant le vase jusqu'à ce que le phosphore soit entièrement solidifié par le refroidissement suffisant de la liqueur. En se servant d'alcool, la poudre est encore plus fine.

Le soufre, en s'unissant au phosphore, produit des combinai-

sons très inflammables et dangereuses à préparer, soit à sec, soit par l'eau ; on se sert cependant de ces composés pour la préparation des allumettes chimiques ; mais comme on fond le phosphore dans un mucilage de gomme, et que l'on y introduit ensuite le soufre, la combinaison s'effectue sans danger ; au moins il n'est pas à ma connaissance qu'il s'en soit offert aux nombreux ouvriers qui préparent ce genre de produits.

Le phosphore, en se combinant avec les métaux, forme des composés cassants, quelque ductile que soit le métal employé.

H. Gaultier de Claubry.

PHYSIQUE INDUSTRIELLE. (*Technologie.*) Si les sciences générales et spéculatives étaient parfaites, les différentes opérations industrielles qui ont pour but de confectionner un produit n'en seraient que les applications ; mais, loin de là, la *physique*, la *chimie*, la *mécanique*, etc., ne possèdent que peu de lois ou de principes parfaitement vrais ; la plupart n'existent qu'en vertu d'abstractions que la science peut se permettre pour faciliter ses recherches, mais que les arts n'admettent point. De là ces corrections incessantes qu'on demande à la pratique pour coordonner les faits avec les théories. Or, ces corrections doivent être telles quelquefois, qu'elles défigurent entièrement le principe auquel elles correspondent. Combien de fois, par exemple, la mécanique annonce-t-elle un résultat que l'expérience ne vérifie qu'en partie, si elle ne le dément entièrement ! La physique théorique, de son côté, n'offre pas plus de sécurité dans ses applications. Quant à la chimie, moins souvent en défaut peut-être, elle ne laisse pas pourtant que de subir de notables modifications en passant du laboratoire dans les usines.

Les observations qui précèdent nous suffisent pour refuser de considérer la physique, la chimie et la mécanique des arts comme les pures applications de ces sciences, et pour repousser les dénominations assez généralement admises de *physique*, *chimie*, *mécanique appliquée*. Nous ne prétendons pas dire que la connaissance des sciences théoriques soit sans utilité pour l'étude des sciences industrielles ; au contraire, nous reconnaissons qu'elles procèdent de la même manière, et qu'elles ont des lois et des principes communs ; mais que les premières admettant des considérations que les dernières ne sauraient admettre, elles arri-

vent à des résultats différents. Dans l'étude théorique des sciences, on suppose des appareils parfaits et d'autres circonstances semblables, on néglige en outre les questions de temps, de force et d'argent; tandis que dans les arts les machines sont toujours plus ou moins imparfaites, et que la promptitude et l'économie des opérations sont de la plus haute importance. Enfin, dans les études théoriques ce sont des lois et des phénomènes généraux que l'on recherche; en industrie ce sont, au contraire, des problèmes particuliers qu'on veut résoudre.

L'étude des sciences industrielles doit donc être spéciale pour qu'elle soit véritablement utile aux arts.

Depuis que les *Gay-Lussac*, les *Peclet*, les *Pouillet*, les *Petit*, les*Dulong*, les *d'Arcet*.....; — les *Chaptal*, les *Dumas*, les *Payen*, les *Gaultier*..... ; — les *Dupin*, les *Daubuisson*, les *Poncelet*, les *Coriolis*..... ont créé la physique, la chimie et la mécanique industrielles, les arts et métiers sont sortis de la routine aveugle dans laquelle ils marchaient encore pour la plupart au commencement de notre siècle. Les salutaires et fécondes instructions de ces hommes remarquables ont pénétré dans tous les ateliers, et le moment est près de nous où tout bon ouvrier pourra et devra dès lors avoir la connaissance raisonnée de son état.

C'est au développement de l'enseignement professionnel que sont dus les progrès rapides de nos industries; et dans cet enseignement, la physique occupe le premier rang. Il doit en être ainsi, car il n'est peut-être pas une seule fabrication où cette science ne joue un rôle.

Notre Dictionnaire peut être considéré comme un traité pratique des sciences industrielles; c'est donc dans son ensemble qu'on trouvera la science dont cet article a uniquement pour but de faire connaître la définition et de faire apprécier l'importance.

T. Guibal.

PIERRE. (*Construction.*) L'importance de cette sorte de matériaux, ainsi que le nombre et la variété de leurs différentes espèces et de leurs divers emplois, réclament indispensablement des détails assez étendus.

Dans la vue de rendre ces détails en même temps plus clairs et plus concis, nous les avons réunis dans les *tableaux* ci-après, que nous devons faire précéder de quelques considérations générales.

Nous renverrons, pour plus de développements, aux ouvrages spéciaux sur cette matière importante, et notamment aux suivants : *Traité de l'art de bâtir*, par Rondelet; *Minéralogie appliquée aux arts*, par Brard; *Cours de construction*, par Sganzin; *Traité de la construction des ponts*, par Gauthey, etç.

Les PIERRES sont, en général, composées de différentes matières terreuses ou sablonneuses, mélangées elles-mêmes de substances diverses et dans des proportions extrêmement variables.

Les conditions chimiques et physiques propres à chaque espèce de *pierres* déterminant nécessairement ses principales propriétés ainsi que l'usage auquel elle est le plus convenable, elles doivent servir de base à la classification de cette espèce de MATÉRIAUX.

Nous avons donc distingué :

1° Les PIERRES *gypseuses*, qui se composent principalement de *chaux sulfatée*, et qui comprennent particulièrement les *pierres à plâtre ;*

2° Les PIERRES CALCAIRES, formées particulièrement de *chaux carbonatée*, et qui, indépendamment de leur réductibilité en CHAUX, fournissent le plus généralement les PIERRES et *marbres* de construction et de décoration;

3° Les PIERRES SILICEUSES, qui fournissent également, soit à la construction proprement dite, soit à la décoration, etc., les *silex*, les *granits*, les *porphyres* et les *grès ;*

4° Les PIERRES VOLCANIQUES, ordinairement de nature aussi *siliceuse*, et qui comprennent les *laves*, les *basaltes*, etc., dont une partie fournissent des matériaux indestructibles ;

5° Et enfin les PIERRES SCHISTEUSES, de nature en général également *siliceuse* ou *argileuse*, et comprenant principalement les *ardoises*, qui, par la facilité avec laquelle elles se débitent en feuillets minces, conviennent particulièrement aux *couvertures*.

Mais il importe de remarquer qu'il ne faudrait pas regarder comme devant être toujours d'une application entièrement rigoureuse, ni cette classification même ni les caractères distinctifs que nous assignerons à ses différentes subdivisions. Ainsi on verra quant aux *gypses*, par exemple, que quelques uns doivent leurs propriétés particulières aux parties *calcaires* dont ils se trouvent mélangés, et qui les font distinguer sous le nom de *gypses calcarifères*. Il y a de même des *calcaires* plus ou moins

mélangés de *gypses*, de parties *siliceuses* ou de *schistes*, et *réciproquement*; et les caractères de ces pierres de nature mixte participent nécessairement plus ou moins de ceux qui appartiennent en propre aux différentes espèces des mêmes formations.

Aux *caractères généraux des principales espèces* et aux *caractères particuliers des principales variétés*, nous ajoutons d'abord dans le tableau qui suit l'indication de leurs principaux *gisements*, c'est-à-dire des pays où elles s'exploitent le plus généralement, ainsi que de l'état dans lequel elles s'y trouvent ordinairement, et de leurs principaux usages.

Nous avons cherché aussi à faire connaître les *pesanteurs spécifiques*, au moins pour une partie des principales espèces, en nous servant à cet effet tant de quelques remarques que nous avons eu occasion de faire nous mêmes, ou qui nous ont été communiquées, que des renseignements contenus à ce sujet, soit dans plusieurs tables du *Traité de l'art de bâtir* de Rondelet, qui présentent près de 300 espèces de pierres, marbres, albâtres, granits, porphyres, basaltes, etc., soit dans une *Table lithologique* publiée par feu Lesage, ingénieur des ponts et chaussées, et qui en mentionne 745 espèces diverses (1). Mais, tout en reconnaissant ce que les indications de ces savants auteurs ont de précieux, nous devons faire observer qu'en général elles n'ont été déduites que d'expériences faites sur des échantillons de très petites dimensions (des cubes de 2 pouces ou environ 5 centimètres pour les tables de Rondelet; et pour celles de Lesage, de petits carrés de même surface sur une très faible épaisseur). Or, les pierres en général, et principalement certaines espèces, sont loin d'être d'une composition entièrement homogène et d'une densité parfaitement uniforme; et telle portion d'un bloc peut, en conséquence, être d'une pesanteur spécifique sensiblement plus forte ou plus faible que celle moyenne du bloc, et surtout de l'espèce à laquelle il appartient. Une grande partie des *calcaires grossiers*, par exemple, et en général de toutes les pierres qui se trouvent par *bancs* superposés, présen-

(1) Elles composaient une collection formée par le célèbre ingénieur Perronet, achetée à sa mort par M. Lesage, et léguée par lui à l'École des ponts et chaussées. Voir le deuxième Recueil publié par M. Lesage (Paris, 1808, Hacquart.)

tent des différences quelquefois assez notables, tant sous le rapport du grain que sous celui de la pesanteur, dans les différentes parties de la hauteur de chaque banc, et plus encore d'un banc à un autre; et pour avoir une moyenne suffisamment exacte, il faudrait la baser sur la *pesée* d'un certain nombre d'échantillons pris, soit dans le même banc, soit dans les différents bancs, et dont chacun surtout eût toute la hauteur du banc même. Il ne faut donc regarder que comme simplement *approximatifs* les renseignements contenus à cet égard dans les tableaux suivants.

Nous aurions désiré y comprendre quelques indications tirées des données qu'on trouve également dans les *tables* précitées, sous le rapport de la *dureté* des différentes espèces de pierres, et par conséquent des résistances qu'elles présentent respectivement, soit pour la *taille* qu'on est obligé d'en faire afin de les mettre en œuvre, soit aux fardeaux qu'elles ont à supporter dans les constructions. Mais, indépendamment de ce que nos remarques précédentes seraient également applicables à ces sortes de données, ce point de vue ne nous a pas paru d'un intérêt assez général quant aux différentes espèces de pierres pour devoir être compris dans ce tableau : il est de peu d'importance, par exemple, pour les pierres destinées uniquement à produire du *plâtre* ou de la *chaux*, pour celles qui servent aux *couvertures*, etc. Nous nous contentons donc de renvoyer à ce sujet aux ouvrages précités.

Par les mêmes motifs, nous ne pouvons parler que d'une manière générale et comparative des *qualités* qu'il faut rechercher et des *défauts* qu'il faut éviter dans les différentes espèces de pierres, les unes et les autres ne pouvant être considérées que d'une manière relative à l'emploi respectif de chacune de ces espèces.

Ainsi : la *solidité*, l'*homogénéité*, etc., importent également peu dans celles qui doivent être réduites en *plâtre* ou en *chaux;* ce qu'on y recherche, c'est, d'une part, la possibilité de leur faire subir cette transformation facilement et à peu de frais, et, d'autre part, la bonté et la pureté de ces produits.

Ces qualités, au contraire, sont indispensables dans les pierres de construction, ainsi que dans celles qui servent aux *couvertures*, aux Pavages, etc., et ce à un degré plus ou moins élevé, suivant le cas particulier dans lequel chaque espèce de pierre doit être employée.

TABLEAU DES PRINCIPALES ESPÈCES DE PIERRES

PRINCIPALES ESPÈCES.	CARACTÈRES ET PROPRIÉTÉS qu'elles possèdent ordinairement.	PRINCIPALES VARIÉTÉS.	ÉTATS dans lesquels ELLES SE TROUVENT ordinairement.
Pierres gypseuses (chaux sulfatée, autrefois sélénite, vulgairement pierre à plâtre.)	Se laissent ordinairement rayer par l'ongle; ne font pas ordinairem. effervescence avec les acides; n'étincellent pas sous le briquet; sont réductibles en plâtre; texture très variable, mais toujours plus ou moins lamellaire, et offrant plus ou moins l'aspect du sucre ou du marbre blanc ou jaunâtre.	1° Gypses ordinaires (composés, suivant Fourcroy, de 32 parties de chaux, 46 d'acide sulfuriq., et 22 d'eau).	Se trouvent ordinairement dans trois états différents : 1° En amas considérables sur les roches primitives. 2° En couches plus ou moins épaisses dans les lieux renfermant des masses de sel ou des sources salées. 3° En dépôts considérables renfermant des débris d'animaux, et par bancs alternant avec des marnes.
		2° Alabastrite, ou albâtre gypseux. (Chaux sulfatée compacte).	Toujours en amas moins considérables dans les terrains argileux.
Pierres calcaires (chaux carbonatée, autrefois spath calcaire, vulgairement pierres à chaux.) (A).	Ne se laissent pas ordinairement rayer par l'ongle, mais par une pointe de fer; font effervescence avec les acides et y sont solubles; n'étincellent pas sous le briquet.	1° Chaux carbon., crayeuse ou craie (composée, suivant Brard, de 70 parties de chaux, 19 de silice et 11 de magnésie).	Forment le sol de plusieurs contrées fort étendues, et souvent en dépôts extrêmement considérables.
		2° Chaux carbonatée incrustante ou sédimentaire (vulgairement tufs).	En dépôts que les eaux ont laissé se précipiter, et qui se forment journellement sous nos yeux en différents endroits.
		3° Chaux carbonatée grossière.	Toujours par bancs parallèles horizontaux ou légèrement inclinés superposés en nombre plus ou moins considérable.

(A) Observation commune aux pierres calcaires compactes et granulaires, et aux granits, porphyres et arrondis, ou des *brèches* à fragments anguleux réunis par un ciment apparent et de nature variée. Ces deux On les emploie principalement en décoration.

QUI S'EMPLOIENT DANS LES CONSTRUCTIONS.

CARACTÈRES ET PROPRIÉTÉS qu'elles possèdent ordinairement.	USAGES PRINCIPAUX.	PRINCIPAUX GISEMENTS.	POIDS DU MÈTRE CUBE des principales espèces, et particulièrement des plus légères et des plus pesantes.	
			ESPÈCES.	PESANTEUR.
Très blancs; cassure lamellaire; donnant de très beau plâtre.	S'emploient le plus ordinairement à la fabrication du plâtre, mais quelquefois aussi comme moellon pour les constructions peu chargées.	Mont-Cenis et St.-Gothard, dép. de l'Isère, etc.		
Souv. colorés par les argiles auxquels ils sont associés.	De même.	Carrièr. de St Cernain, près Couches (H.-Saône), fournissant Lyon, Mâcon, etc.		
Distingués sous le nom de calcarifères, à cause des parties calcaires qu'ils contiennent; bouillonnent légèrement avec les acides; donnent un plâtre excellent.	De même (toutefois on n'en permet pas l'emploi comme *moellon de construction* dans l'intérieur de Paris).	Carrièr. des envir. de Paris; fournissent en outre à une export. considérable de plâtre non encore cuit pour l'Angleterre, l'Amérique, etc.	....	2100 k.
Transparent; sans effervescence; prenant le poli, mais le perdant facilement; de couleur peu vive, ordinairement blanc laiteux.	Objets de décoration.	Lagny, pr. Meaux, etc.; Volterra, en Toscane, etc.		2250
Texture raboteuse et friable; blanche lorsqu'elle est pure, et laissant des traces sur les corps durs.	Sert principalement à la fabrication de la chaux et du blanc dit d'Espagne, servant de base aux peintures en détrempe; s'emploie aussi quelquefois comme pierre à bâtir, mais supporte peu la charge.	Champagne; Meudon près Paris, etc.	Pierre crayeuse de Vernon (Se.-Inf.) Craie de Champag. — de Meudon.	1118 1468 2000
Tissu ordinairement grossier et caverneux, quelquefois cependant plus ou moins fin.	S'emploie comme pierre à bâtir; les plus légères sont très propres à la construction des voûtes.	Touraine, etc.; Rome, etc.	Tufs de la Touraine, moyennem. Travertin de Rome	1300 2358
Cassure terne, texture plus ou moins grossière et renfermant des coquilles ou leurs moules.	Formant la plus grande partie des pierres à chaux et à bâtir.	Environs de Paris, etc.	Moellon des envir. de Paris. Lambourde des environs de Paris. Pierre de St.-Leu (Oise). Pierre de Vergelé (Oise). Pierre de Conflans (Seine-et-Oise). Pierre franche d'Arcueil (Seine).	2300 1560 1600 1730 1800 2300

grès. Les débris des roches de ces différentes natures forment souvent des *puddings* à fragments roulés et sortes de pierres sont ordinairement de couleurs riches et variées, très dures, et susceptibles d'un beau poli.

PRINCIPALES ESPÈCES.	CARACTÈRES ET PROPRIÉTÉS qu'elles possèdent ordinairement.	PRINCIPALES VARIÉTÉS.	ÉTATS dans lesquels ELLES SE TROUVENT ordinairement.
		4° Chaux carbonatée compacte. (A).	Toujours par bancs parallèles horizontaux ou légèrement inclinés superposés en nombre plus ou moins considérable.
		5° Chaux carbonatée lamellaire. (Marbres de Paros et autres analogues).	De même.
		6° Chaux carbonatée saccharoïde. (Marbres statuaires de Carrare et autres analogues).	De même.
		7° Chaux carbonatée granulaire. (marbre Lumachelle ou autre analogue).	De même.
		8° Chaux carbonatée concrétionnée. (Albâtres calcaires, albâtres proprem. dits, vulgairement stalactites et stalagmites).	Se trouvent en dépôts formés par concrétion dans les cavernes.
Pierres siliceuses. (A).	Ne se laissent rayer que par une pointe de fer: ne produisent pas d'effervescence avec les acides: étincellent sous le briquet; ne sont réductibles ni en chaux, ni en plâtre, et résistent ordinairement très bien soit à l'eau et à l'humidité, soit au feu, quelquefois même le plus violent.	Silex proprem dits. (Quartz, agate pyromaque, vulgairement pierre à fusil).	Ordinairement par cordons horizontaux dans les carrières de craie.
		Silex molaires, vulgairem. pierres meulières.	Se trouvent par blocs détachés ou par bancs horizontaux, et rarement en grandes dimensions.
		Granits, roches primitives ordinairement composées, 1° de quartz (silice libre); 2° et de felspath et mica (silice combinée principalement avec l'alumine et la potasse). (A)	En masses ordinairement très considérables, et quelquefois en blocs détachés au milieu des terres.
		Porphyres, roches primitives presque entièrement formées de feldspath. (A)	Ordinairement en masses plus ou moins considérables, et souvent en filons dans les masses granitiques et autres.

(AAA) Même observation qu'à la page précédente.

CARACTÈRES ET PROPRIÉTÉS qu'elles possèdent ordinairement.	USAGES PRINCIPAUX.	PRINCIPAUX GISEMENTS.	POIDS DU MÈTRE CUBE des principales espèces, et particulièrement des plus légères et des plus pesantes.	
			ESPÈCES.	PESANTEUR.
Texture plus serrée et quelquefois très fine, et alors susceptible de poli.	Formant égalem. une grande partie des pierres à bâtir, et un certain nombre de marbres ordinaires.	La plupart des départements.	Pierre de roche d'Arcueil (Seine). Pierre de Château-Landon Seine-et-Marne). Pierre de Choin (Ain).	2300 2400 2730
Comprennent tous les marbres fins, blancs ou de couleur, qui reçoivent un beau poli.	Sont ordinairement réservés pour les travaux de décoration.	Un grand nombre d'endroits en France et dans beaucoup d'autres pays.	Poids moyen.	2700
Transparent; texture et couleurs variées, le plus souvent d'un jaune miel.	Objets de décoration.	Grotte d'Arcy (Yonne); un grand nombre d'endroits en Italie, Toscane, Espagne, etc.	Poids moyen.	2660
Cassure conchoïde, à fragments convexes et à bords tranchants et translucides variant du jaune blanc au noir bleuâtre; de formes très variées et extrêmement irrégulières.	Quoique leurs surfaces lisses adhèrent mal aux mortiers, on les emploie quelquefois en place de moellon.	Mêmes gisements que la craie.	Poids moyen.	2400
Texture ordinairement très caverneuse; surfaces criblées de cavités ordinairement remplies d'ocre argileuse.	Adhèrent parfaitement aux mortiers et conviennent très bien aux constructions hydrauliques et autres; meules de moulins.	Départements de Seine-et-Oise, S.-et-Marne, etc.	Poids moyen.	2400
Composés de plusieurs substances qui ont cristallisé simultanément et qui sont fortement agrégées les unes aux autres sans vide ni ciment intermédiaire; présentent des couleurs plus ou moins vives et sont plus ou moins susceptibles de poli; presque toujours très durs et très difficiles à tailler; offrent en outre des matériaux de plus grandes dimensions que toute autre espèce de pierre.	Sont employés dans les pays où ils abondent comme simples pierres à bâtir, et conviennent parfaitement aux constructions hydrauliques. — Ceux dont les couleurs sont les plus belles et les plus vives, et qui prennent le mieux le poli, servent aux travaux de décoration.	La Normandie, la Bourgogne et un grand nombre d'autres endroits en France et dans beaucoup d'autres pays; la Bretagne.	Poids moyen.	2800
Composés d'une pâte dans laquelle sont disséminés des cristaux de couleurs variées et ordinairement très foncées, en raison de l'abondance des parties ferrugineuses, assez grande quelquefois pour attirer l'aimant; toujours d'un grain très fin, extrêmement dur et recevant le plus beau poli.	Ne s'emploient que pour monuments ou objets de décoration.	Vosges; Pyrénées; Corse, etc. En général beauc. moins répandus que les granits.	Poids moyen.	2850

PRINCIPALES ESPÈCES.	CARACTÈRES ET PROPRIÉTÉS qu'elles possèdent ordinairement.	PRINCIPALES VARIÉTÉS.	ÉTATS dans lesquels ELLES SE TROUVENT ordinairement.
		Grès. (A). blancs.	Par couches plus ou moins épaisses ou en blocs plus ou moins considérables, quelquefois détachés, dans des terrains sablonneux.
		Grès. (A). rouges.	De même.
		Grès. (A). verts ou mollasses.	De même.
		Grès. (A). psammites ou grès des houillères.	De même.
Pierres volcaniques, aussi de nature presque entièrement siliceuse.	Ne se laissent presque jamais rayer par l'ongle; résistent quelquefois à l'acier le mieux trempé; ne font pas effervescence avec les acides; étincellent ordinairement sous l'acier: ne se détruisent ordinairement ni par l'eau, ni par le feu.	1° Laves poreuses ou scorifiées.	En courants ou coulées plus ou moins considérables et plus ou moins inclinés.
		2° Laves semi-poreuses.	De même.
		3° Laves compactes, et principalem. les basaltes.	De même, et quelquefois presque verticaux; les basaltes en forme de prismes de trois à huit pans.
		4° Tufs ou tufas.	
Pierres schisteuses, de nature en général siliceuse et argileuse.	Se laissent assez souvent rayer par l'ongle; ne font pas ordinairement effervescence avec les acides; résistent ordinairement à l'eau et au feu; sont ordinairement feuilletées.	Ardoises.	Ordinairement en dépôts très considérables, par couches plus ou moins épaisses, toujours très fortement inclinées.

(A) Même observation qu'à la page précédente.

CARACTÈRES ET PROPRIÉTÉS qu'elles possèdent ordinairement.	USAGES PRINCIPAUX.	PRINCIPAUX GISEMENTS.	POIDS DU MÈTRE CUBE des principales espèces, et particulièrement des plus légères et des plus pesantes.	
			ESPÈCES.	PESANTEUR.
Paraissent en général composés de sable et non de débris de roches préexistantes ; résistent pour la plupart très bien à l'humidité ; quelques uns parfaitement réfractaires.	Sont principalem. employés pour pavages ; servent néanmoins aussi comme pierre à bâtir, conviennent aux constructions hydrauliques, à l'établissement des fours, etc.	Seine-et-Oise, etc. ; Bruxelles, etc. ; Haute-Égypte.		2800
Ordinairement plus grossiers et plus friables que les grès blancs ; molécules liées par un ciment argileux et ferrugineux qui les colore du ton brique au ton brun.	Sont ordinairement propres aux constructions, et reçoivent même des sculptures.	Lorraine ; Allemagne, etc.		
D'un ton verdâtre et glaiseux ; plus ou moins micacés et mêlés d'un gluten calcaire ou argileux ; se taillent facilement en sortant de la carrière et durcissent ensuite ; s'égrènent quelquefois à la gelée.	Conviennent parfaitement pour les constructions, les dallages, etc.	Département de la Corrèze ; Suisse, etc.		3000
Grains gris, plus ou moins gros, provenant évidemment de granit préexistant, liés par un ciment souvent peu apparent et qui se détruit quelquefois à l'air.	Employés en construction ; sont très propres à la confection des meules de moulins et de celles à aiguiser.	Dép
art. de l'Aude, de l'Allier, etc. ; Florence ; Vienne, etc.		
Toujours fort légères, adhérant parfaitement aux mortiers et même en favorisant peut-être la prise, à la manière des pouzzolanes.	S'emploient comme moellons et sont surtout propres à la construct. des voûtes. — Celles assez dures peuvent égalem. servir comme meules.	Auvergne ; Etna ; Niedermennick ; élect. de Cologne, etc.	Celles de Naples, moyennement. Celles de Rome.	835 890
Ordinairement très solides et très dures ; néanmoins, se taillent assez facilement.	Conviennent parfaitement aux constructions, aux dallages, etc.	Volvic ; Niedermennick ; Italie, etc.	Lave de Volvic.	2250
Très dures ; de couleur très foncée ; très solides ; difficiles à tailler et susceptibles du plus beau poli.	Peu susceptibles d'être employées en construction ; les basaltes très propres à être débitées en pavés, en bornes, etc.	Cantal ; Puy-de-Dôme, etc. Écosse, etc.	Poids moyen.	3000
Plus ou moins fins ou grossiers et composés de cendres ou sables réunis par simple cohésion ou par un ciment de nature diverse.	Sont très propres aux constructions et très durables.	Haute-Loire, etc. ; Rome, etc.	Peperino de Rome et Naples.	1260
Se débitent ordinairement en feuilles plus ou moins minces et plus ou moins unies.	Particulièrem. propres aux couvertures ; s'emploient cependant quelquefois à différents autres usages.	Angers ; Charleville, etc. ; Chiavari ; Platsberg, etc.	....	2800 2937

Toute pierre destinée à des constructions ou au pavage doit être *pleine*, *sonore*, et, autant que possible (surtout sur ses faces apparentes), exempte de tous défauts, tels que des *moïes*, ou parties tendres et sans consistance qui se trouvent quelquefois isolément dans des blocs d'ailleurs sains et d'une bonne consistance ; des *fils*, ou fentes quelquefois presque imperceptibles, soit naturelles, soit accidentelles, qui traversent les blocs, soit verticalement, soit horizontalement, etc.

Il arrive souvent aussi, principalement pour les pierres *calcaires*, et en général pour celles qui se trouvent par *bancs* naturels, que les *lits* supérieurs et inférieurs de chaque banc, et principalement le lit inférieur, se composent, dans une hauteur plus ou moins considérable, d'une substance moins dure et en quelque sorte imparfaite, à laquelle on donne le nom de *bousin*. Il importe essentiellement, dans ce cas, que toute cette partie soit soigneusement jetée bas, et que chaque lit soit exactement taillé à vif jusqu'à ce qu'il ne présente plus que de la pierre parfaitement ferme et d'une nature suffisamment homogène par rapport au surplus du bloc.

Les mêmes espèces de pierres demandent aussi ordinairement à être posées dans les constructions (surtout quand elles y forment *points d'appui*) dans le même sens que celui qu'elles affectaient dans les dépôts naturels d'où elles proviennent. Elles ne doivent donc pas être posées en *délit*, c'est-à-dire en plaçant un bloc ou assise *verticalement*, tandis que sa position naturelle était *horizontale*.

En outre de tous ces cas, les pierres qui servent plus ou moins à la *décoration* réclament un *grain* d'autant plus fin, d'autant plus homogène et plus susceptible d'être taillé, sculpté, etc. ; et les *marbres*, ou en général les pierres susceptibles d'être polies, doivent avoir leurs surfaces extérieures exemptes de *terrasses* ou autres défauts qui s'opposeraient à ce poli, en altéreraient la beauté, ou nécessiteraient qu'il y fût remédié par des *masticages*, toujours peu satisfaisants.

Enfin, indépendamment de ce qu'il faut se garder de placer à l'extérieur (et surtout à proximité du sol) des pierres qui ne soient pas capables de résister à l'action de l'eau et de l'humidité, il faut surtout redouter les pierres *gélives*, c'est-



à-dire susceptibles d'être détruites par l'action des gelées. Il importe d'abord à ce sujet de n'employer autant que possible les pierres qu'un certain temps après qu'elles ont été extraites du sein de la terre, et qu'elles ont ainsi perdu à un degré suffisant l'humidité naturelle qu'elles contiennent, ce qu'on appelle leur *eau de carrière*. Ces précautions prises, on sait en général par expérience dans tel et tel pays quelles sont les pierres qui sont ou non *gelives;* mais on avait besoin d'un procédé qui, à défaut d'expérience, pût donner à ce sujet des indications satisfaisantes sur les pierres qui n'auraient pas encore été employées. C'est à quoi a pourvu feu M. Brard (auteur de la *Minéralogie appliquée*, que nous avons déjà citée) par la publication d'un procédé qui lui a valu, en 1824, une médaille d'or de la part de la Société d'encouragement, et qui est décrit dans l'article GELIVITÉ DES PIERRES. GOURLIER.

PIERRES EMPLOYÉES A DIVERS USAGES. (*Technolog.*) PIERRES A AIGUISER. Nous avons déjà indiqué dans l'article GRÈS les variétés de cette substance employées pour la confection des meules; il existe d'autres pierres destinées à donner à divers outils un tranchant convenable; nous les signalerons ici rapidement.

Pierres à faux. On les fabrique avec des grès psammites que l'on rencontre dans la houille; et parmi celles que le commerce fournit, on distingue celles de Normandie, que l'on fabrique à Bayeux; on pulvérise les grès de la houillère de Litry, dont on forme une pâte que l'on cuit comme la POTERIE connue sous le nom de *grès*.

On fabrique de la même manière des pierres *enchasseuses*, dont la longueur est beaucoup plus grande que celle des précédentes, et les *querces* pour les corroyeurs.

Pierre à rasoirs, de Lorraine, bleue, à l'eau. Ce sont toutes des *schistes argileux* plus ou moins durs et à grains plus ou moins fins, que l'on emploie pour donner le fil à des instruments tranchants.

Pierre du Levant ou *à l'huile.* C'est une chaux carbonatée *lente*, qui donne très difficilement de la chaux par la chaleur, et que raie à peine un burin d'acier; son grain est fin, sa teinte jaune pâle; elle sert à affûter la coutellerie fine.

Éclats de Jersey. Ils proviennent d'une roche calcaire grise renfermant beaucoup de paillettes de mica.

Pierres employées pour brunir, polir, tailler, ou user. Les brunissoirs sont fabriqués avec l'*hématite* connue sous le nom de *ferret*. Ce minerai de fer est en masses qui varient du rouge sombre au noir, d'un éclat métallique, d'une dureté assez grande, provenant particulièrement d'Espagne. On en fait aussi en *agate*, qui provient surtout du Palatinat, et en silex pyromaque de France. Depuis quelque années, M. Hutin a établi une importante fabrication de ces derniers, qui rivalisent avec ceux que l'Allemagne fournissait seule jusque-là.

Égrisée (poudre de diamant). Cette poudre, qui provient du frottement des diamants pour les polir ou de la fracture de quelques uns, est seule susceptible d'attaquer le diamant lui-même; elle sert non seulement à polir, percer et tailler celui-ci, mais aussi à travailler les agates, les saphirs et d'autres pierres très dures.

La chimie ayant prouvé que le diamant et le charbon sont la même substance sous un état physique différent, on peut regarder comme certain que l'on parviendra un jour à produire du diamant. Ce ne serait pas sous le point de vue de l'emploi comme pierre précieuse que cette production serait le plus à désirer, car les diamants plus ou moins volumineux perdraient par là même la plus grande partie de leur valeur, sans qu'il en résultât un grand avantage, mais sous celui du polissage des matières dures, et celui qui trouverait le moyen de faire de l'*égrisée* à un prix peu élevé aurait rendu aux arts un immense service.

Les *diamants* sont employés à *couper le verre;* on profite pour cet usage de la forme courbe des surfaces naturelles, ou à *percer* des pierres dures, en les montant à l'extrémité d'un foret; ils fournissent, sous ce rapport, des moyens d'action dans lesquels ils ne connaissent pas de comparaison.

Émeri. On connaît sous ce nom un minéral dur, résistant au choc, et que l'on ne pouvait amener autrefois au degré de division convenable que par l'action du pilon en fonte et de meules d'acier : dans une usine remarquable par ses bonnes dispositions et l'entente des procédés qui y sont appliqués, MM. Lefranc frères le pulvérisent, à l'aide de meules horizontales en fonte.

Quand cette substance est pulvérisée, on la délaie dans l'eau, et après l'avoir fortement agitée, on laisse la liqueur reposer un nombre déterminé de minutes et on décante ; on obtient ainsi de l'émeri de 30, 20, etc., minutes ou secondes.

L'émeri employé en Europe se tire de Naxos et de l'Estramadure en Espagne ; c'est un mélange de silicates, parmi lesquels figurent des corindons ou saphirs. On trouve dans les roches granitiques de plusieurs parties de l'Asie un mélange plus riche en corindon et de beaucoup plus avantageux par sa dureté.

Tripoli. On en trouve en masses légères, d'une cassure et d'un tissu légèrement feuilleté, et criblées de cavités, sèches au toucher, ne faisant point pâte avec l'eau. On s'en sert pour le polissage des glaces, des métaux, du marbre, de la corne, de l'écaille et de beaucoup de pierres fines.

Le tripoli est répandu dans beaucoup de localités ; les teintes qu'il présente sont très variées.

Pierres a détacher. On emploie sous ce nom des marnes argileuses qui peuvent enlever les corps gras, comme l'huile et la graisse, des tissus de laine qu'ils ont pénétrés. On se sert à Paris d'une marne blanche marbrée de bleu, que l'on rencontre à Montmartre. On rencontre aussi à Romanèche, avec le manganèse, une argile qui est très bonne pour cet usage. Il existe en Grèce une terre provenant probablement d'une roche décomposée, renfermant de la potasse, qui reste alcaline et sert au blanchissage dans le pays ; elle agit par l'alcali qu'elle contient.

Pour enlever une tache de graisse sur un tissu, on frotte la place qu'elle occupe avec la pierre à détacher, et quand l'argile s'est complétement desséchée, on l'enlève avec la brosse.

Pierres a fusil. L'usage de ces pierres diminuera de plus en plus par l'emploi des fusils *à piston*, et si ces derniers finissent par être adoptés par l'armée, le silex aura perdu une très importante application.

Les pierres à fusil sont colorées en gris ou en gris jaunâtre, leur cassure est conchoïde ; au feu, elles perdent leur couleur, deviennent complétement opaques et cassantes ; par des chocs sur des blocs naturels, les silex roux se divisent en lames minces facilement applicables à l'usage auquel on les destine ; mais si

elles restent long-temps à l'air, elles se délètent et ne peuvent plus se diviser convenablement.

Les silex pyromaques sont abondamment répandus, mais la variété qui fournit la pierre à fusil ne se trouve que dans un petit nombre de localités; en France, à Saint-Aignan, Loir-et-Cher; à la Roche-Guyon, et Bougival, Seine-et-Oise; Lye, Indre; Maysse, Ardèche; et Cerilly, Yonne.

Au moyen d'une masse de fer, on divise d'abord en fragments de 7 à 800 grammes les blocs de silex. Par un choc convenable sur ces fragments, on tend à déterminer des fissures qui permettent d'enlever ensuite des écailles longues et minces, offrant une face plane sur la partie qui tient au bloc et une arête du côté opposé; on place les écailles contre une lame de fer verticale, et l'on frappe dessus avec une rondelle en fer attachée à un manche, pour obtenir des pierres que l'on termine avec le ciseau.

On distingue dans les pierres à fusil le *talon*, qui bute contre le fond intérieur du chien, et à l'extrémité opposée, la *mèche*, qui vient frapper la platine et produit du feu; les bords latéraux, que l'on appelle *flans*; la face supérieure, désignée sous le nom d'*assise*, et la face inférieure, légèrement concave, appelée *dessous*.

Un seul ouvrier peut fabriquer, par jour un mille de pierres.

Les ouvriers occupés à ce genre de travail sont soumis à des affections assez graves par suite de l'introduction de la poussière de silex dans les voies aériennes.

Pierres gélisses ou gelives. Voy. Gelivité des pierres.

Pierres précieuses et pierres fines. Ce nom sert à désigner des substances naturelles que leur éclat, leur couleur, leur dureté, la résistance qu'elles offrent à la plupart des causes d'altération, font rechercher pour la bijouterie et les objets d'ornements. On distingue ordinairement sous le nom de pierres *fines* le diamant, la topaze, l'émeraude, le rubis, le saphir, l'hyacinthe; celui de pierres *précieuses* est donné à toutes les autres.

Le prix élevé des pierres précieuses en général, la substitution que l'on peut chercher à y faire de substances offrant quelques analogies, rendent nécessaire la réunion du plus grand nombre possible de caractères pour les distinguer; car, dans les cas dou-

teux, on ne saurait s'entourer de trop de moyens de comparaison.

A l'exception du diamant, du saphir blanc, de la topaze du Brésil et de certaines variétés du cristal de roche, toutes les pierres fines ou précieuses ont des couleurs qu'elles doivent à la présence de très petites proportions de composés métalliques, et qui deviennent des caractères importants pour les distinguer. M. Haüy, qui a publié sur les pierres précieuses un traité d'un haut intérêt pour le commerce aussi bien que pour la minéralogie, les a divisées en huit genres : pierres incolores, rouges ou roses, bleues, vertes, jaunes, violettes, brunes, aurores, chatoyantes.

Les caractères qui servent à prononcer sur la nature des pierres précieuses sont :

1° La *forme cristalline :* c'est un excellent caractère, mais d'une appréciation très limitée. On ne peut l'observer que dans les pierres qui n'ont pas subi de travail, et les formes secondaires se trouvant très multipliées, on peut à peine espérer qu'un joaillier y ait jamais recours, mais, dans un cas de contestation, des experts pourraient s'en servir.

2° Il en est de même de la *double réfraction* qu'offrent certaines gemmes, et qui les caractérise d'une manière absolue, que l'on ne peut observer que sur deux faces inclinées entre elles, mais qu'on fait disparaître quelquefois, et que rend presque impossible à reconnaître la taille opérée.

3° Chaque corps bien pur a une *densité* qui lui est propre et qui fournit un moyen rigoureux de déterminer sa nature ; on se sert, pour prendre la densité d'un corps, des procédés indiqués au mot Densité, ou bien l'on emploie la *balance de Nicholson.* (Voy. Pèse-liqueur.)

4° En chauffant doucement ou frottant certains corps, ils acquièrent des propriétés électriques qu'ils conservent plus ou moins de temps ; par exemple, les topazes les conservent vingt-quatre heures après qu'elles ont été frottées. Pour s'assurer de cette propriété, on dispose une petite balance électrique avec un barreau de spath d'Islande transparent, d'une épaisseur de 4mm environ, et arrondi à une extrémité, pour pénétrer dans un tuyau de plume ; on suspend le tout au moyen d'un fil de soie ;

on passe un instant le spath d'Islande entre les doigts, on en approche la topaze, par exemple, frottée, qui le repousse, et un fragment de succin également frotté, qui doit le repousser aussi.

5° On confond fréquemment, sous le nom de *dureté*, des caractères provenant de la résistance que certains corps présentent à l'action d'autres corps; mais, suivant le mode employé, on observe d'immenses différences dans leurs relations réciproques. Ainsi, le diamant attaque et use tous les corps; il est donc, sous ce rapport, plus *dur* qu'eux; mais quand on frappe dessus, il se brise par l'action d'un grand nombre; donc ceux-ci sont plus *durs* que lui sous ce point de vue. Dans le cas qui nous occupe, la dureté est déterminée par le frottement des corps à comparer; mais on peut opérer, soit en cherchant à attaquer le corps dont il s'agit de déterminer la nature par un autre, soit en déterminant l'action que ce corps peut exercer sur d'autres connus; ce dernier procédé est le meilleur, parce qu'il n'altère en rien les pierres précieuses que l'on examine; on se sert habituellement de *cristal de roche*, de *verre* et de *chaux carbonatée*, *rhomboédrique* ou *spath d'Irlande*, comme termes de comparaison.

6° La *couleur* est un caractère précieux pour certaines pierres, mais quelques unes offrent des variétés de teintes qui compliquent ce caractère simple.

Outre la teinte particulière qu'offrent les diverses gemmes, un certain nombre présentent un autre caractère, que l'on désigne sous le nom de *chatoiement* ou *reflets*, qui sont *nacrés*, *soyeux*, *colorés* ou *irisés*, *métalliques*, etc., et proviennent de fissures extrêmement petites à la surface ou dans l'intérieur de ces pierres.

Nous devons ajouter que parmi les gemmes, les unes sont *transparentes*, les autres *translucides*, d'autres enfin *opaques*; caractères qui s'allient avec leurs couleurs particulières ou leur incolorité.

Pour ne pas donner à cet article une étendue démesurée, nous nous contenterons de donner les tableaux des propriétés des pierres précieuses les plus importantes, après avoir indiqué les caractères des *pierres de touche*.

Pierre de touche. On emploie sous ce nom des pierres des-

tinées à fixer d'une manière assez approximative le titre des alliages d'or et d'argent (voy. ESSAYEUR); elles sont de différentes natures; ainsi on emploie des *trapps* qui proviennent de Suède, de Bohême et de Silésie; quelques laves noires à grains fins, des schistes durs, des jaspes noirs, etc. On en fabrique même artificiellement, c'est alors une espèce de gréserie.

Les pierres de touche doivent être noires, parfaitement inattaquables par l'acide nitrique, et assez dures pour n'être pas rayées par les métanx que l'on frotte à leur surface.

On fait quelquefois servir ce genre de pierres à polir quelques corps, comme le stuc. H. GAULTIER DE CLAUBRY.

TABLEAU

TABLEAU DES PROPRIÉTÉS DES PIERRES PRÉCIEUSES.

NATURE DES PIERRES.	ACCIDENTS DE LUMIÈRE.	DURETÉ.	DENSITÉ.	RÉFRACTION.	ÉLECTRICITÉ par toucher.	CARATS.	PRIX.
		PIERRES INCOLORES.					
Diamant.	éclat très vif et adamantin.	raye tous les corps.	3,5	simple.	nulle.	3	1.000
Saphir blanc.	éclat très vif.	raye fortement le cristal de roche.	4	double à un faible degré.	*id.*	3	300
Topaze du Brésil goutte d'eau, topaze de Sibérie.	*idem.*	*idem.*	3,55	double à un degré moyen.	*id.*	3	100
Cristal de roche.	éclat du *verre cristal.*	raye fortement le verre blanc.	2,65	*idem.*	*id.*	3	50
		PIERRES ROUGES.					
Rubis oriental.	rouge cramoisi.	raye fortement le cristal de roche.	4,2	double à un faible degré.	*id.*	3	1,200
Rubis spinelle	rouge ponceau clair.	*idem.*	3,7	simple.	*id.*	3	600
Rubis balais.	rouge de rose ou de vinaigre.	*idem.*	*id.*	*idem.*	*id.*	3	300
Rubis du Brésil.	rouge de rose faible.	*idem.*	3,5	double à un degré moyen.	sensible.	3	100
Grenat syrien.	rouge vineux velouté.	raye médiocrement le cristal.	4	simple.	nulle.	3	100
Grenat de Bohême et de Ceylan.	rouge vineux mêlé d'orange.	*idem.*	*id.*	*idem.*	*id.*	3	40
		....	....	....	....	...	30
Tourmaline.	rouge pourpre, aux Etats-Unis; rouge vineux, en Sibérie.	raye faiblement le cristal de roche.	3	double à un degré moyen.	sensible.	3	20

PIERRES BLEUES.							
Saphir oriental.	bleu barbeau.	raye fortement le cristal.	4	double à un faible degré.	nulle.	6	960
Saphir indigo.	bleu très foncé.	raye faiblement le cristal.	2,7	*idem.*	*id.*	6	260
Tourmaline des États-Unis.	bleu peu intense.	*idem.*	3	double à un degré moyen.	*id.*	6	»
Saphir d'eau.	bleu violet, ou jaune brunâtre.	*idem.*	4,0	double à un degré faible.	*id.*	6	60
PIERRES VERTES.							
Émeraude orientale. . .	vert plus ou moins obscur.	raye fortement le cristal.	4,2	*idem.*	*id.*	6	1,500
Emeraude du Pérou. . .	vert pur.	raye faiblement le cristal.	2,8	*idem.*	*id.*	6	450
Emeraude du Brésil. . .	vert tirant sur l'obscur.	raye médiocrem. le verre blanc.	3	*idem.*	*id.*	»	»
PIERRES BLEU VERDATRE.							
Aigue-marine orientale.	éclat très vif.	raye fortement le cristal.	4	*idem.*	*id.*	10	600
Aigue-mar. de Sibérie. .	couleur peu intense, éclat vif.	raye faiblement le cristal.	2,6	*idem.*	*id.*	10	300
PIERRES JAUNES.							
Topaze orientale. . . .	jaune de jonquille.	raye fortement le cristal.	4	*idem.*	*id.*	6	800
Topaze du Brésil. . . .	jaune foncé ou roussâtre.	*idem.*	*id.*	*idem.*	*id.*	6	120
Aigue-marine jonquille.	jaune un peu élevé.	raye faiblement le cristal.	2,6	*idem.*	*id.*	6	100
Jargon de Ceylan. . . .	jaune souci, éclat vif.	*idem.*	4,4	double à un très haut degré.	*id.*	»	»

NATURE DES PIERRES.	ACCIDENTS DE LUMIÈRE.	DURETÉ.	DENSITÉ.	RÉFRACTION.	ÉLECTRICITÉ par toucher.	CARATS.	PRIX.
			PIERRES JAUNE VERDATRE OU VERT JAUNATRE.				
Péridot oriental.	vert jaunâtre.	raye fortement le cristal.	3,8	double à un faible degré.	nulle.	6	200
Chrysobéril, ou *Chrysolithe orientale.*	jaune verdâtre éclat très vif.	*idem.*	2,6	double à un degré moyen.	*id.*	6	200
Beryl ou *Aigue-marine-péridot.*	*idem.*	raye faiblement le cristal.	*id.*	double à un faible degré.	*id.*	6	90
Jargon de Ceylan. . . .	jaune verdâtre, éclat adamantin.	raye médiocr. le cristal.	4,4	double à un très haut degré.	*id.*	»	»
Péridot.	vert jaunâtre.	raye faiblement le verre blanc.	3,4	double à un haut degré.	sensible.	6	50
Péridot de Ceylan. . . .	jaune verdâtre.	raye faiblement le cristal.	3	double à un faible degré.	nulle.	»	»
			PIERRES VIOLETTES.				
Améthyste orientale. . .	violet faible.	raye fortement le cristal.	4	*idem.*	*id.*	10	500
Améthyste quarz. . . .	couleur rarement uniformément répandue.	raye fortement le verre blanc.	2,7	double à un degré moyen.	*id.*	10	50
			PIERRES MÊLÉES DE ROUGE ORANGE ET DE BRUN.				
Hyacinthe.	rouge ponceau, jaune seul vu de près.	raye faiblement le cristal.	3,6	simple.	sensible.	6	120
Hyacinthe vermeille. . .	rouge ponceau, toujours rouge vu de près.	raye médiocr. le cristal.	4,4	*idem.*	*id.*	6	90
Hyacinthe zirconienne. .	rouge ponceau avec forte teinte de brun.	*idem.*	*id.*	double à un très haut degré.	*id.*	»	»
Tourmaline de Ceylan. .	brun mêlé de rouge aurore.	raye faiblement le cristal.	3	double à un faible degré.	*id.*	6	36

PIERRES CHATOYANTES.

Asterie.	six rayons blanchâtres partant du centre et formant angles égaux.	raye fortement le cristal.	4	nulle.	sensible.	»	Valeur idéale, ainsi que celle des girasols et pierres de lune et de soleil.
Asterie rubis.	fond rouge.	»	•	»	•	»	
Asterie saphir.	fond bleu.	»	•	»	•	»	
Asterie topaze.	fond jaune.	»	•	»	•	»	
Opale.	»	raye faibl. le verre blanc.	2,1	*idem*.	*id*.	»	De la grosseur d'un pois, vaut de 60 à 100 fr.; suivant la multiplicité des teintes; le prix augmente avec le rouge.
Opale à flammes. . . .	fond bleu ou à bandes.	»	•	»	•	»	
Opale à paillettes. . . .	fond à taches.	»	•	»	•	»	
Opale jaune.	fond jaunâtre.	»	•	»	•	»	
Girasol oriental.	fond savonneux, reflets faibles.	raye fortement le cristal de roche.	4	*idem*.	*id*.	•	•
Pierre de lune argentine, œil de poisson.	fond blanchâtre à reflets blancs nacrés ou dorés.	raye peu le cristal et médiocrem. le verre blanc.	1,6	*idem*.	*id*.	•	•
Pierre du soleil aventurine orientale.	fond jaune d'or parsemé de points d'un jaune rougeâtre.	raye légèrement le cristal.	2,6	*idem*.	*id*.	•	•

PIERRES OPAQUES BLEUES OU VERTES.

Turquoise de la vieille roche.	bleu céleste ou vert céladon.	raye à peine le verre blanc.	2,4	*idem*.	*id*.	3	300
Turquoise de la nouvelle roche.	bleu foncé, bleu clair ou vert bleuâtre.	ne raye pas le verre blanc.		*idem*.	*id*.	3	150

PIEUX. Voy. FONDATIONS.

PIGNON. Voy. MUR.

PILE. Voy. POINTS D'APPUI.

PILE GALVANIQUE ou VOLTAÏQUE. (*Arts physiques.*) C'est à l'illustre Volta qu'on doit la découverte de la pile. Déjà célèbre par plusieurs expériences ingénieuses sur l'électricité, il fut conduit par celles de Galvani et de ses disciples à créer l'admirable instrument qui porte son nom. C'est lui qui s'aperçut le premier que non seulement deux métaux et un liquide donnaient lieu à un dégagement d'électricité, mais encore que deux liquides et un métal pouvaient produire un effet pareil. Dès qu'un morceau de zinc en touche un de cuivre, les électricités naturellement combinées dans ces métaux se séparent à l'instant; la vitrée se porte sur le zinc, la résineuse sur le cuivre. Mais d'une part l'électricité est très faible, et de l'autre ces fluides se dissipent par les conducteurs qui les font communiquer avec le sol, et il ne se manifeste aucun phénomène sensible. Aussi nous ne pouvons apercevoir aucun effet des contacts si variés des corps dont nous sommes entourés, quoique nous soyons sûrs que leurs électricités naturelles soient dans un mouvement perpétuel; mais si l'on saisit deux disques, l'un de cuivre, l'autre de zinc, avec des manches isolants, ils manifesteront bientôt l'électricité développée par le seul contact. De toutes les substances, ce sont les métaux qui se prêtent le mieux à l'expérience; et entre ces derniers, le zinc et le cuivre sont préférés dans la composition des appareils galvaniques, parce que ces métaux ont peu de valeur et développent une puissance assez énergique.

On accroît la tension électrique en multipliant les pièces bimétalliques. On soude un disque de zinc sur un disque de cuivre, c'est ce qu'on nomme un *élément*, une *paire*, un *couple;* on empile ces paires les unes sur les autres, en les séparant par des rondelles humides de carton ou de drap, et cet assemblage compose la *pile à colonne* de Volta. Aussitôt que la plaque inférieure, le cuivre, par exemple, communique avec le sol, celle de zinc se couvre d'une certaine quantité d'électricité vitrée, que le contact du cuivre a développée. Le conducteur humide s'électrise par partage; mais la tension n'est pas affaiblie pour cela, parce que le sol fournit l'électricité nécessaire pour satis-

faire à la puissance électro-motrice qui doit développer la dose d'électricité par le contact du cuivre et du zinc. Sur la rondelle humide de drap, on place un second couple : le cuivre se charge de la dose d'électricité vitrée du zinc, mais les lames de ce second élément agissent l'une sur l'autre par leur contact, et se constituent dans des états électriques tels que le zinc ait une certaine quantité e d'électricité de plus que le cuivre qui lui est soudé; ainsi ce second cuivre en ayant déjà une quantité e, le second zinc aura $2e$, et ainsi de suite pour les autres éléments. Nous supposons ici que la base de la pile est en communication avec le sol; si elle posait sur du verre ou de la résine, qu'elle fût isolée, on verrait que les deux extrémités seraient chargées d'électricités contraires, dont la tension serait, pour chacune, moitié de ce qui se développe à l'une des extrémités de la pile précédente.

Les deux extrémités d'une pile se nomment les *pôles*.

L'eau, les acides, les oxides, les sels et tous les corps, pour peu qu'ils soient conducteurs, éprouvent des effets remarquables lorsqu'on les place dans le courant de la pile, c'est-à-dire lorsqu'on les dispose entre les pôles, de manière qu'ils forment une partie du circuit, et que leur substance soit traversée par des fluides contraires. Avant d'étudier ces effets, nous allons dire quelques mots de ce qui constitue la force de la pile.

On peut distinguer trois sortes de forces dans une pile : celle de *production*, celle de *propagation* et celle de *tension*. Les piles qui sont construites avec les métaux zinc et cuivre sont celles qui possèdent la plus grande force de production, et cette force est dépendante de la force électro-motrice, c'est-à-dire de l'énergie avec laquelle les fluides se séparent au contact des éléments. Comme tous les métaux ne prennent pas en se touchant des charges électriques égales, il s'ensuit que deux piles, d'ailleurs en tout pareilles, ne produisent pas la même quantité de fluide si les métaux sont différents.

Quant à la force de propagation, elle dépend absolument de la nature et des dimensions du conducteur qui sépare les couples, parce que l'électricité ne peut arriver aux deux pôles pour parcourir le fil qui les joint qu'après avoir traversé

toutes les rondelles humides ou le liquide qui les sépare. Si elle est retardée par l'imperfection du conducteur, la pile donne d'abord une décharge en vertu des tensions qu'elle possède à ses pôles, tandis que si le conducteur est assez bon pour offrir un libre écoulement au fluide qui se développe sans cesse entre les éléments, la propagation est rapide et toujours uniforme.

Enfin, la force de tension change avec la nature des éléments de la pile, mais elle ne dépend ni de leur grandeur ni de l'étendue de la surface suivant laquelle ils se touchent; ainsi, pour le même nombre d'éléments, la tension d'une pile de zinc et de cuivre sera toujours double d'une pile de fer et de cuivre.

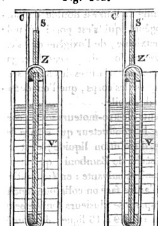
Disons maintenant un mot des différentes piles. Celle dont nous avons parlé jusqu'à présent se nomme pile à colonne; celles qui sont construites sur ce mode ont un inconvénient très grave, c'est que les rondelles conductrices étant fortement pressées par le poids des disques supérieurs, toute l'eau acidulée dont elles sont imprégnées sort et établit ainsi au-dehors de la colonne une communication fâcheuse qui nuit aux effets; de plus, les rondelles se dessèchent à la longue et les piles cessent de fonctionner; mais on peut disposer la colonne horizontalement, et comme il est alors difficile de maintenir les plaques serrées, on change l'appareil en une pile à auge. La figure 101 représente cette pile; les éléments sont rectangulaires et soudés l'un sur l'autre pour former un couple. Dans une caisse allongée, on fixe parallèlement des plaques bi-métalliques zinc et cuivre; l'intervalle de deux couples forme une petite auge, dans laquelle on met le liquide conducteur, qui est communément de l'eau acidulée. En réunissant plusieurs piles semblables à celle qui est dessinée ici, on compose une batterie galvanique ou voltaïque.

Fig. 101.

La pile de Wollaston, figure 102, est, après celle à cylindre, celle qui semble combinée d'après les meilleurs principes, aussi est-elle la plus usitée de toutes. Sa disposition offre de grands avantages; elle a une force de propagation beaucoup plus grande que toutes les autres piles, parce que tout s'y trouve disposé de la manière la plus heureuse pour favoriser la conductibilité. Cette figure représente seulement deux couples,

ou section de la pile : C S est le premier cuivre; S Z, le premier zinc; ils sont soudés en S; C′ S′ est le deuxième cuivre, S′ Z′ le deuxième zinc; *v a* sont des vases de verre remplis d'eau acidulée. L'électricité vitrée passe aux deux extrémités; mais aussitôt après la propagation se ralentit, du premier zinc au deuxième cuivre, par la couche d'eau qui les sépare; elle passe de même du deuxième zinc au troisième cuivre, et ainsi de suite. Un seul couple de cette espèce, ayant seulement quelques pouces carrés de surface, produit des phénomènes remarquables; il peut, par exemple, faire rougir un fil de platine.

Fig. 102.



La batterie galvanique du Palais-Royal est construite sur le principe de la pile de Wollaston; elle est composée de 160 éléments de chacun 7 pouces sur 5. La *pile en hélice* est encore une modification de celle de Wollaston; elle est surtout destinée à produire de grandes quantités d'électricité sans donner de grandes tensions. La pile de la Faculté des sciences de Paris se compose d'un cylindre en bois sur lequel sont enroulées deux lames de zinc et de cuivre, qui sont séparées par des bouts de lisière de drap joints par de petites ficelles. On forme ainsi des couples dont les éléments ont chacun 60 pieds environ de surface. Les communications sont établies entre ces divers couples par de larges lames en cuivre. La première de ces lames est soudée au zinc du premier couple et au cuivre du deuxième; la deuxième est soudée au zinc du deuxième couple et au cuivre du troisième, et ainsi de suite. La force électro-motrice s'exerce entre ces lames et le zinc, et non entre le zinc et les grandes feuilles de cuivre.

L'action chimique d'une pile un peu énergique est telle qu'aucun composé ne peut y résister; ainsi, certains éléments des

corps vont affluer au pôle zinc, d'autres au pôle cuivre. Si l'on fait plonger dans l'eau les deux fils de platine conducteurs d'une pile en activité, le liquide se décompose; de petites bulles de gaz vont naître à l'extrémité de chaque fil, et si l'on recueille ces gaz, on trouvera que le volume de l'un est double de l'autre : le premier est de l'hydrogène, qui s'est porté au pôle cuivre, *négatif* ou *résineux;* le deuxième, de l'oxigène qui s'est réuni au pôle zinc, *positif* ou *vitré;* et l'on sait que ces deux gaz constituent l'eau. Les plus récentes nomenclatures de chimie sont fondées sur les propriétés électriques des corps, que l'on détermine en les soumettant à l'action de la pile.

Dans les *piles sèches*, les éléments électro-moteurs sont encore des substances métalliques; mais le conducteur qui sépare les différents couples n'est pas une dissolution liquide; c'est un corps solide quelconque. La pile sèche de Zamboni, qui en est l'inventeur, se construit de la manière suivante : on étame d'un côté des feuilles de papier, et sur l'autre face on colle une couche d'oxide de manganèse; puis on superpose plusieurs feuilles semblables, et, avec un emporte-pièce de 10 à 16 lignes de diamètre, on enlève à chaque coup de marteau autant de disques qu'il y a de feuilles. Cinq à six cents de ces disques réunis en cylindre, qu'on couvre de soufre fondu ou de résine, forment une pile sèche. Une pile de Zamboni, composée de deux mille paires, ne peut donner la moindre commotion ni produire la plus simple décomposition chimique; mais si l'on touche un de ses pôles avec un disque de métal armé d'un manche en verre, on y prend une charge sensible. Si on se sert pour cette expérience d'un condensateur de taffetas, on obtient une telle décharge que l'on peut quelquefois en tirer une forte étincelle.

Un des principaux usages de cet appareil est d'obtenir ce qu'on appelle improprement un *mouvement perpétuel.* La pile sèche ne perd ses propriétés électriques qu'à la longue, et le mouvement que nous venons de mentionner se continue plusieurs années sans que l'appareil ait besoin de réparation; mais la tension de la pile est toujours très faible, et l'on ne peut s'en servir pour les expériences qui demandent quelque énergie.

Passons maintenant aux effets de la pile. Ils sont de deux sortes, les uns physiques, les autres chimiques. Les premiers

sont d'autant plus énergiques que la tension électrique de la pile est plus forte, c'est-à-dire que le nombre des plaques est plus grand. Ainsi, on produit les attractions et répulsions, on donne à une chaîne de personnes la commotion électrique, on charge une bouteille de Leyde précisément comme avec une machine électrique. Les effets dus à la simple tension ne dépendent pas de l'étendue des plaques, mais de leur nombre. Certains effets tiennent surtout à l'étendue des plaques. Avec une pile d'un seul élément de grande dimension, on peut fondre des fils de métal mis entre les deux pôles. En 1800, Carlisle et Nicholson construisirent à la hâte une pile à colonne avec des pièces de monnaie, des plaques de zinc et des rondelles de carton. Après quelques essais, l'odeur de l'hydrogène s'étant fait sentir, Nicholson eut l'heureuse idée de faire passer le courant dans un tube plein d'eau, au moyen de deux fils de métal qui s'approchaient à une petite distance; et, comme nous l'avons rapporté plus haut, l'hydrogène parut bientôt en petites bulles autour du fil négatif, tandis que le fil positif s'oxidait visiblement. C'est ainsi que les deux éléments de l'eau furent enfin séparés par un moyen électrique.

La pile réduit les oxides; l'oxigène paraît au pôle positif, et le métal ou la base au pôle négatif. Pendant long-temps on avait cru que les alcalis, tels que la soude et la potasse, étaient des corps indécomposables; mais, en 1807, l'illustre Davy en sépara les éléments. Cette découverte fut immense pour la science, car les alcalis et les terres furent classés parmi les oxides, et la chimie s'enrichit d'une classe de métaux nouveaux.

Ajasson de Grandsagne.

PILON. Voy. Machine a Pilons.

PILOTIS. Voy. Fondations.

PIN. (*Agriculture.*) Les espèces nombreuses de cette variété d'arbres de la famille des conifères offrent pour caractère général des feuilles toujours vertes, linéaires, réunies par leurs bases, au nombre de deux ou de cinq, dans une gaine membraneuse cylindrique, et disposées en spirale autour des rameaux.

Nous sortirions de notre cadre si nous voulions nous occuper de la description et des caractères de toutes les variétés de pins; nous devrons nous borner à signaler les plus importantes, l'exa-

men des produits que l'on en extrait trouvant naturellement sa place aux articles Goudron, Poix, Résines et Térébenthine.

Le *pin sauvage*, que l'on désigne aussi sous le nom de *pin de Russie* ou de *Genève*, s'élève jusqu'à une hauteur de 27 à 28 mètres. Lorsqu'il est isolé, sa tige est recouverte de rameaux étalés qui lui donnent un port mjestueux; mais, pour les pins réunis habituellement dans des forêts, la tige est nue.

Cet arbre, que l'on rencontre dans une grande partie de l'Europe, s'y développe sans culture; on le trouve surtout en abondance dans les Alpes, les Pyrénées et les Vosges. Ses caractères sont très variables, suivant la nature des terrains sur lesquels il se développe : dans le Nord, et sur des terres humides, et en forêts très fournies, il s'élève droit à une grande hauteur; dans les pays secs, au midi, et isolé, il s'élève peu; les branches s'étendent beaucoup, les feuilles, les cônes varient tellement même, que quelques auteurs ont cru devoir en faire plusieurs espèces.

Dans les pays du Nord on tire un très grand parti du bois de pin sauvage; il est recherché pour la mâture des navires; les habitants l'emploient pour les constructions, les meubles, les traîneaux, il leur sert même à l'éclairage; ils emploient en place de liége l'écorce extérieure pour soutenir les filets, et dans quelques pays, comme la Laponie et la Suède, l'écorce intérieure sert de nourriture. Le bois du pin sauvage se conserve bien dans l'eau et les lieux humides, et sous ce rapport il est très utile pour la confection des pompes et des caniveaux.

Le *pin rouge* ou d'*Écosse* ne diffère du précédent que par une couleur plus rouge du bois, des feuilles plus glauques, et quelques modifications dans les caractères des cônes. Il croît aussi dans le Nord.

Le pin *laricio* ou de *Corse* forme des pyramides régulières d'une grande hauteur, car on le trouve habituellement dans ce pays avec une hauteur de 33 mètres, et on en cite qui s'élèvent jusqu'à 45 et 50 mètres. Les feuilles sont géminées, très minces et d'une longueur de 13 à 16 centimètres. Le cônes sont pyramidaux et un peu recourbés à l'extrémité du côté de la terre.

Il paraît que cette variété croît aussi en Hongrie et même aux États-Unis; sa culture est très facile, et on l'a beaucoup multiplié depuis vingt ans en France où il résiste aux températures

les plus froides. La Société d'encouragement a singulièrement favorisé cette direction de l'agriculture par des récompenses décernées à ceux qui ont utilisé ce pin pour l'amélioration des terrains à grandes pentes, dont il a été possible de tirer par là un grand parti.

Le bois du pin laricio offre moins d'avantages que celui du pin sauvage, on en fait cependant un grand usage dans la marine; mais pour les mâtures, par exemple, il faut donner plus de force aux pièces, parce que ce bois offre moins de résistance que le premier.

Le *pin maritime*, qui croît dans des terrains sablonneux sur les bords de la mer, se trouve surtout très abondamment dans les landes de Bordeaux; une variété à petit fruit est très répandue en Bretagne et dans les environs du Mans.

Ce pin, moins élevé que les précédents, présente une forme bien pyramidale; les cônes ont la même forme, et sont brun-rouge et luisants.

On extrait de cette espèce de pin une grande quantité de produits dont il est question à l'article Goudron, Poix et Térébenthine; le bois sert à la confection des pilotis, au doublage des embarcations des vaisseaux, et au chauffage.

Pin pinier. Les branches de la tête sont étalées horizontalement et un peu relevées à l'extrémité; la tige a de 16 à 20 mètres, les feuilles sont d'un vert foncé et au nombre de deux dans chaque gaîne; les cônes sont ronds.

Les graines sont plus grosses que celles des autres espèces, et ne mûrissent qu'à trois ans au lieu de deux; leur saveur est douce, et l'on en tire une huile agréable; elles sont désignées sous le nom de *pignon doux*.

Ce pin se trouve en Italie, en Espagne, en Afrique, dans le midi de la France, et même dans le Nord.

Les pins se multiplient par semis; leur accroissement est très rapide. Les cônes renferment de 60 à 100 graines, et quelques espèces 200 à 300, et à vingt ans un arbre peut fournir chaque année plusieurs centaines de cônes; ce nombre peut aller jusqu'à plusieurs milliers lorsque l'arbre est vieux.

Les cônes s'ouvrent généralement au commencement du printemps, et les semences s'en détachant repeuplent le bois. Si on

veut les conserver, on doit avoir soin de récolter les cônes un peu avant leur maturité complète, excepté pour les pins maritime et pinier, dont les graines ne se séparent des cônes que long-temps après.

En exposant les cônes au soleil; ils se dessèchent, et les graines en sortent généralement. Si les écailles ne cèdent pas assez dans ce cas, on fait tremper les cônes pendant vingt-quatre heures dans l'eau et on les expose à l'action du soleil ou d'une température douce, en réitérant cette opération jusqu'à ce que les graines soient séparées.

Les semis se font en mars et avril dans le Nord, et en novembre ou décembre dans le Midi. Dans les pépinières, on peut semer plus tard.

Au bout de 36 à 50 jours les graines lèvent, quelquefois cependant elles ne poussent qu'à la deuxième année; on ne doit point alors labourer sur un semis de pin s'il n'avait pas levé la première année, mais seulement sarcler.

En pépinières, on sème sur plates-bandes labourées avec soin, et à l'exposition du nord ou du nord-est, en abritant du soleil avec des paillassons si le terrain n'est pas abrité par des murs.

Les plants un peu âgés ne viennent que très difficilement; si on doit transplanter les pins à un âge un peu avancé, il faut opérer cette translation chaque année à la fin de mai, en les repiquant à 15 ou 18 centimètres de distance, et mettant les plus grands soins pour ménager les racines et ne pas altérer le sommet de la tige, et en opérant par un temps couvert.

Dans un second repiquage, on éloigne davantage les petits plants.

Pour des semis d'une grande étendue, on laboure légèrement et on sème, en abritant autant que possible si le terrain n'est pas exposé au nord ou nord-est. Si le sol est complétement découvert, on peut semer 1/5 à 1/6 d'orge ou d'avoine avec le pin; quelquefois on emploie le genêt. Bosc a proposé de semer des topinambours par rangées à 2 mètres de distance et de semer les pins dans l'intervalle.

Les pins se greffent en *fente*.

Ceux à deux feuilles se greffent les uns sur les autres. Le laricio boude sur le pin maritime et prend très bien sur le pin

d'Écosse; le pin pinier prend très bien aussi sur le pin maritime.

On greffe sur la flèche poussante des pins ou autres arbres résineux quand la pousse a atteint 20 à 32 centimètres. Il faut se hâter pour que la pousse soit encore herbacée.

On supprime presque entièrement le vieux bois qui forme les côtés de la flèche, et l'on casse les jeunes branches environnantes.

On casse à la main la flèche et on enlève les écailles qui se trouvent autour de la cassure, excepté sur une longueur de 22 centimètres de l'extrémité.

On prend, pour greffer, 5 centimètres environ de l'extrémité des rameaux latéraux, que l'on conserve jusqu'au lendemain à l'ombre ou dans l'eau avec de l'herbe, et au moment de greffer, on enlève les écailles, excepté au sommet, en ayant soin que la greffe soit moins large que la fente; on fait une ligature avec du fil de laine et on l'entoure avec du papier, que l'on fixe avec de la laine; après une quinzaine de jours on peut enlever la ligature.

On peut par ce moyen multiplier beaucoup les espèces de pin les plus avantageuses.

PINCEAU. (*Peinture.*) Comme la plume, le pinceau est un instrument bien simple, avec lequel la main de l'homme de génie produit des merveilles. Les gros pinceaux, ceux dont se servent les peintres à l'huile, et qui sont carrés par le bout, prennent le nom de *brosses*. Les pinceaux se font avec le poil de divers animaux, le blaireau, la marthe, l'écureuil; les grosses brosses sont en soie de sanglier. Le pinceau est emmanché, les petits en plume, sur un cylindre, en baleine, en ivoire, en plume de porc-épic, ou de toute autre matière, qu'on nomme *ente*. Les gros sont pénétrés par un manche pointu qui se trouve serré par la même corde qui réunit les soies dont ils sont composés. Ce genre de fabrication n'est point parvenu en France au degré de perfection désirable, et les Anglais nous fournissent beaucoup de pinceaux fins. Quand on achète un pinceau, on s'assure de sa bonté en le mouillant, la pointe alors se dessine. Si cette pointe est trop aiguë, le pinceau est *maigre;* si elle est fourchue, l'indice est encore défavorable. Un bon pinceau doit être plein du bas, arrondi, formant la poire allongée, et se terminer par

une pointe aiguë, mais dont la décroissance ne doit pas être trop rapide. En le faisant ployer sur l'ongle du pouce, on juge de sa roideur, de son élasticité; un bon pinceau est souple et reprend sa forme après la pression. La fabrication des pinceaux est une industrie parisienne. MM. *Saunier et Comp.*, rue Salle-au-Comte, 16, étaient, en 1834, aux termes du rapport du jury central appelé à prononcer sur le mérite des produits de l'industrie nationale, ceux qui fournissaient les brosses et pinceaux les mieux confectionnés. Après ces fabricants, venaient MM. *Drains*, *Cochery* et *Babeuf*. Espérons que l'exposition de 1839 constatera de nouveaux progrès dans cette branche de travail. OILLEAUX.

PINCOTTEUSES. Voy. TOILES PEINTES.

PIPETTE. (*Chimie industrielle.*) Dans beaucoup de circonstances on a besoin d'enlever un liquide d'un vase dans lequel il surnage un précipité. Lorsque celui-ci est très pesant ou que, mélangé en petite proportion avec le liquide, il ne peut altérer ses propriétés, il suffit d'incliner le vase avec précaution pour faire couler le liquide; mais, dans un grand nombre de circonstances, il faut avoir recours à un moyen qui permette d'enlever le liquide sans crainte d'agiter le précipité; on se sert souvent à cet effet de SIPHONS; mais quand il s'agit d'enlever simplement un liquide, par exemple, pour le jeter sur un filtre, l'instrument le plus commode est une pipette. Les formes de ce genre d'instrument peuvent varier beaucoup, mais toutes ne sont pas également commodes. Les pipettes sont ordinairement formées d'un tube recourbé A, fig. 103, effilé à son extrémité inférieure *a*, muni d'une boule B, destinée à contenir le liquide; la partie effilée du tube étant plongée dans la liqueur, on aspire par l'extrémité opposée pour l'y faire monter.

Fig. 103.

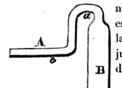


Cette pipette offre deux inconvénients principaux; d'abord la boule est assez fragile, et ensuite, si on n'aspire pas avec précaution, comme l'œil se trouve placé au-dessus de la boule, on ne peut bien juger du niveau, ou risque d'aspirer la liqueur jusque dans la bouche, ce qui pour-

rait donner lieu, dans beaucoup de cas, à de graves accidents.

On obvie à ces inconvénients en adoptant la forme fig. 104, A tube, B réservoir cylindrique; le tube est recourbé en *a b*, de manière que l'œil se trouve au-dessous du niveau auquel doit parvenir le liquide. Il est impossible, à moins d'une grande maladresse, que le liquide parvienne jamais jusque dans la bouche. Le réservoir, formé d'un gros tube, est très solide.

Fig. 104.



Au lieu d'effiler l'extrémité inférieure du tube, on peut en réduire le diamètre à la lampe d'émailleur, de manière à n'obtenir qu'une ouverture d'un très petit diamètre, qui est beaucoup plus solide qu'une pointe, mais occupe plus d'espace dans le liquide, et ne permet pas d'enlever aussi facilement une très petite quantité de liqueur.

Pour des proportions très faibles de liquide, on peut employer avec avantage un tube A, fig. 105, effilé à ses deux extrémités en *a b*.

En se servant de toutes ces pipettes, l'aspiration nécessaire

Fig. 105.

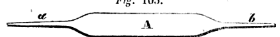


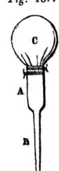
Fig. 106.

pour élever le liquide dans le réservoir amène dans les voies aériennes les vapeurs que peuvent répandre les liquides, et quelquefois leur action peut offrir de l'inconvénient; pour l'éviter, M Danger a proposé l'emploi de petites pompes en verre, qui sont susceptibles de rendre quelques services. Un tube A, fig. 106, d'une longueur convenable est effilé en *a*, et reçoit dans son intérieur un piston B en verre, soudé à l'extrémité d'un tube C, portant un anneau également en verre D, au moyen duquel, en plongeant dans le liquide l'extrémité *a*, on peut en soulever une certaine quantité dans le tube.

Enfin, on peut se servir avec un grand avantage

d'un tube, fig. 107, soudé avec un autre plus étroit et effilé à son extrémité, auquel on adapte une poire de caoutchouc qu'il suffit de presser entre les doigts pour faire sortir une portion d'air que vient remplacer, dans le tube, une quantité proportionnelle de liquide; mais, dans ce cas, il faut donner au réservoir de caoutchouc et au cylindre de verre, des proportions telles que le liquide ne puisse monter dans le réservoir, lorsqu'en le pressant, on en expulse l'air qu'il renferme, car la difficulté de s'assurer du nettoyage parfait de cette partie de la pipette, ne permettrait pas de s'en servir si quelque liquide y avait pénétré.

Fig. 107.



H. Gaultier de Claubry.

PIRATERIE et BARATERIE. (*Législation commerciale.*)

Piraterie. L'étendue et le succès des relations et des entreprises commerciales dépendent essentiellement de la sûreté des mers. La piraterie, qui fut cependant honorée dans les temps de barbarie et de demi-civilisation, et qui a traversé les siècles pour arriver jusqu'à nous, est donc un crime du droit des gens que toutes les nations ont intérêt à réprimer.

Ce ne fut, toutefois, que vers le xve siècle que l'on paraît s'être occupé sérieusement de la répression de ce crime. Une ordonnance de 1400 fixa la juridiction de l'amiral ou chef de la marine, et prononça des peines contre ceux qui naviguaient sans *congés*, et qui, par cela seul, étaient considérés comme pirates. Cette ordonnance fut développée par celle de 1517, et, plus tard, les règlements de 1584, du 1er février 1650 et de 1681, y ajoutèrent les dispositions que nécessitaient l'extension et la sûreté du commerce maritime. L'ordonnance de 1681 défendait à tout sujet du roi de prendre aucune commission d'aucun prince ou État étranger, pour armer des vaisseaux de guerre et courir la mer sous leurs bannières, à peine d'être considéré comme pirate; l'ordonnance du 5 septembre 1718 prononça contre eux la peine de mort. L'ordonnance de 1681, monument de sagesse et de prévoyance, a été

pendant plus d'un siècle l'unique loi, et restera l'un des principaux guides pour les matières qui se rattachent à la navigation et au commerce maritime.

Cette législation, complétée par la loi du 22 août 1790, et par l'arrêté du gouvernement du 2 prairial an XI, était donc la seule qui pût être appliquée contre le crime de piraterie; mais on en reconnaissait journellement l'insuffisance, soit quant à la détermination de ce crime, soit quant à l'application des peines dont il devait être puni. Elle ne convenait d'ailleurs, ni à l'état actuel de la société, ni aux principes de notre droit public, et les villes de commerce ne cessaient d'élever à cet égard de justes et nombreuses réclamations.

La loi du 10 avril 1825 fut donc un véritable bienfait pour notre commerce; elle n'a rien changé d'ailleurs aux règlements relatifs à la navigation, aux armements en course et aux prises maritimes, à la désertion des marins, à la police des ports et des rivages, à la protection due aux naufragés, et à un grand nombre d'objets de discipline maritime.

Cette loi considère comme *pirate :* 1° tout individu faisant partie de l'équipage d'un navire ou bâtiment de mer quelconque, armé et naviguant sans être, ou avoir été muni pour le voyage, de passeport, rôle d'équipage, commission ou autres actes constatant la légitimité de l'expédition; 2° tout commandant d'un navire ou bâtiment de mer armé et porteur de commissions délivrées par deux ou plusieurs puissances ou États différents, telles que *commissions de guerre, commissions de guerre et marchandises, lettres de marque*, et enfin toutes les espèces de commissions et lettres connues à la mer; 3° tout individu faisant partie de l'équipage d'un navire ou bâtiment de mer français, lequel commettrait à main armée des actes de déprédation ou de violence, soit envers des navires français ou des navires d'une puissance avec laquelle la France ne serait pas en état de guerre, soit envers les équipages ou chargements de ces navires; cette disposition est applicable à tout individu qui, faisant réellement partie de l'équipage, aurait dissimulé sa véritable qualité sous celle de *passager*, ou au véritable passager qui aurait été complice de la piraterie; 4° tout individu faisant partie de l'équipage d'un navire ou bâtiment de mer étranger, lequel, hors l'état de guerre, et sans être pourvu

de lettres de marque ou de commissions régulières, commettrait les actes spécifiés au numéro ci-dessus, envers des navires français, leurs équipages ou chargements; 5° le capitaine et les officiers de tout navire ou bâtiment de guerre quelconque qui aurait commis des actes d'hostilité *sous un pavillon* autre que celui de l'État dont il aurait commission; la peine, dans ce cas, est des travaux forcés à perpétuité contre les auteurs principaux et les complices. D'après les anciennes ordonnances, tout navire français était obligé de porter les bannières, étendards et enseignes de l'amiral, c'est-à-dire le pavillon français. Il était défendu d'en arborer d'autres pour la guerre (voy. les ord. de 1717, de 1743, de 1584 et de 1750). L'ordonnance du 23 février 1674 voulut qu'en cas de prise d'un vaisseau allié ou neutre, sans raison apparente ou légitime, les armateurs qui se trouveraient saisis de plusieurs pavillons fussent poursuivis comme voleurs publics et forbans. Cependant, et depuis long-temps, il a été permis aux armateurs en course, d'avoir à bord tels pavillons qu'ils jugent à propos, et de s'en servir au besoin; ce qui leur est défendu, est de tirer le *coup d'assurance* ou de *semonce*, sous pavillon étranger, à peine d'être privés de la prise, si le vaisseau est reconnu ennemi, et, si le vaisseau pris est jugé neutre, à peine de tous dépens et dommages-intérêts (ordonnance du 17 mars 1696). Une autre ordonnance du 17 juin 1704 a décidé cependant, que les équipages ne seraient pas privés de leur part dans les prises, bien que, contrairement à l'ordonnance de 1696, le coup de semonce eût été tiré sous pavillon étranger. Cette disposition est également consacrée par l'art. 33 de l'arrêté du 2 prairial an XI.

Dans les cas mentionnés au numéro 1er ci-dessus, la peine est des travaux forcés à perpétuité pour les commandants, chefs et officiers, et des travaux forcés à temps pour les autres hommes de l'équipage et les complices, s'il est bien établi qu'ils savaient que le navire n'eût point été muni des papiers exigés par la loi; la peine est des travaux forcés à perpétuité contre tout individu coupable du crime spécifié par le numéro 2, et les complices; dans les cas prévus par les numéros 3 et 4, s'il a été commis des déprédations et violences, sans homicide ni blessures, les commandants, chefs et officiers sont punis de

mort, et les autres hommes de l'équipage, des travaux forcés à perpétuité; si ces déprédations ou violences ont été précédées, accompagnées ou suivies d'homicide ou de blessures, la peine de mort est indistinctement prononcée contre les officiers et les hommes de l'équipage. Les complices encourent les mêmes peines que celles prononcées contre les hommes d'équipage.

La loi précitée considère encore comme *pirate*, 1° tout Français ou naturalisé Français qui, sans l'autorisation du roi, prendrait commission d'une puissance étrangère pour commander un navire ou bâtiment de mer armé en course; dans ce cas, la peine est celle de la réclusion; 2° tout Français ou naturalisé Français qui, ayant obtenu, même avec autorisation du roi, commission d'une puissance étrangère pour commander un navire ou bâtiment de mer armé, commettrait des actes d'hostilité envers des navires français, leurs équipages ou chargements; la peine prononcée dans ce cas est celle de mort contre les auteurs principaux et les complices; 3° tout individu faisant partie de l'équipage d'un navire ou bâtiment de mer français, qui, par fraude ou violence envers le capitaine ou commandant, s'emparerait dudit bâtiment; la peine est celle de mort contre les chefs et contre les officiers, et celle des travaux forcés à perpétuité contre les autres hommes de l'équipage et contre les complices; si ce fait a été précédé, accompagné ou suivi d'homicide ou de blessures, la peine de mort est indistinctement prononcée contre tous les hommes de l'équipage et contre les complices. Enfin, la loi considère comme pirate et punit de mort tout individu faisant partie de l'équipage d'un navire ou bâtiment de mer français qui le livrerait à des pirates ou à l'ennemi. La même peine est prononcée contre les complices.

Dans tous les cas où il y a des complices, les peines dont nous venons de parler et qui leur sont applicables, sont prononcées suivant les règles déterminées par les art. 59, 60, 61, 62 et 63 du Code pénal, et sans préjudice, le cas échéant, de l'application des art. 265, 266, 267 et 268 dudit Code.

Le produit de la vente des navires et bâtiments de mer capturés pour cause de piraterie, est réparti, conformément aux lois et règlements sur les prises maritimes. Lorsque la prise a été faite par des navires du commerce, ces navires et leurs équipages sont, quant à l'attribution et la répartition du produit,

assimilés à des bâtiments pourvus de lettres de marque et à leurs équipages.

Cette disposition, qui assimile les bâtiments du commerce aux bâtiments pourvus de lettres de marque, est nouvelle. Elle doit s'entendre en ce sens qu'elle affecte aux navires capteurs, non seulement le produit des navires capturés, mais aussi le produit de leurs chargements et de tout ce qui se trouve à bord, sans préjudice toutefois des réclamations que les propriétaires pourraient élever en temps utile, notamment dans le cas où le capitaine, contre le gré des armateurs et même à leur préjudice, aurait commis des actes de piraterie. Alors la prise ne serait pas déclarée valable, et les capteurs n'auraient droit qu'à une rétribution connue sous le nom de *recousse*. Cette opinion est celle de M. Duvergier et de M. Pardessus, rapporteur de la commission de la Chambre des députés; elle est d'ailleurs appuyée sur une disposition formelle de l'ordonnance du 5 septembre 1718.

Baraterie. Le crime de baraterie, nommé autrefois *baraterie de patron*, est la fraude que commet le capitaine d'un navire au préjudice des armateurs et des assureurs, ou, suivant l'art. 353 du Code de commerce, les *prévarications ou fautes* (mais fautes graves) *du capitaine et de l'équipage*.

La piraterie intéresse l'ordre social tout entier; la baraterie se lie plus intimement aux intérêts privés; celle-ci fait partie du droit commercial, celle-là se rattache au droit public.

« Le crime odieux du capitaine infidèle, qui, trahissant la confiance nécessaire qu'on place en lui, fait échouer ou périr le navire dont il a obtenu le commandement, et ravit ainsi des valeurs importantes aux chargeurs et aux assureurs; ce crime est une violation trop grave et trop révoltante de la foi publique et du droit de propriété; il expose à trop de périls, la vie des passagers et des hommes de l'équipage; il suppose, en un mot, dans le cœur de celui qui l'ose commettre, une perversité trop audacieuse et trop réfléchie, pour qu'il ne soit pas classé parmi ceux qui blessent le plus profondément la société, qui méritent le plus d'éprouver la rigueur des lois. » (Présentation du projet de loi à la Chambre des députés.)

Si une loi nouvelle était nécessaire pour la répression de la piraterie, cette nécessité se faisait remarquer bien plus encore à l'égard

de la baraterie. Les anciens règlements étaient sans force pour réprimer les fraudes multipliées dont les gens de mer se rendaient coupables envers les armateurs, les assureurs et les passagers, et qui portaient ainsi les plus graves préjudices au commerce maritime. L'ancienne ordonnance de la marine contenait bien des dispositions assez étendues sur cette matière, mais elle ne comprenait pas seulement la baraterie proprement dite, qui est une infidélité grave et audacieuse, et en qui se réunissent les caractères essentiels du crime; elle prévoyait encore plusieurs cas de baraterie simple, qui ne se compose que d'infractions et de soustractions dégagées de circonstances aggravantes, et ne constitue, par conséquent, qu'un délit dont on peut abandoner la répression aux lois générales et aux règlements spéciaux qui ont été faits pour la police de la navigation; or, comme les peines prononcées par cette ordonnance étaient sévères et n'étaient pas suffisamment graduées suivant l'importance et la criminalité des faits qu'elle voulait punir, il en résultait qu'on hésitait à l'appliquer et qu'on la laissait tomber en désuétude.

La loi de 1825 présente sous ce rapport toutes les garanties que pouvait demander le commerce, en même temps qu'elle établit une pénalité en rapport avec les délits. Cette loi, ainsi que nous allons le voir, ne contient pas une énumération complète des faits de baraterie; mais il faut remarquer que dans les cas où le Code pénal peut être appliqué (voir un arrêt de la Cour de cass. du 30 août 1822), une loi nouvelle n'est pas nécessaire; en outre, on peut recourir aux lois antérieures qui ont trait direct au commerce maritime. Ainsi, le capitaine qui signerait un faux connaissement ou qui en falsifierait un véritable, ou qui substituerait d'autres ordres à ceux qu'il a reçus, serait atteint par les art. 146 et 147 du Code pénal; ainsi, le capitaine qui ferait un faux rapport ou qui suborner ait les gens de l'équipage pour en affirmer un, serait atteint par les art. 363 et suivants du même Code; et si les armateurs ou chargeurs étaient ses complices, ils seraient également punis en vertu de l'art. 60; ainsi, le capitaine qui, naviguant sous escorte, l'abandonnerait et compromettrait par là le sort du navire confié à son commandement, pourrait être poursuivi et puni conformément à l'art. 37 de la loi du 21 août 1790. Enfin, on pourrait, dans une foule d'autres circonstances, appliquer

les art. 434, 435, 386 et suivants du Code pénal, en ce qui concerne notamment les vols commis à bord, les altérations de vivres et de marchandises, etc.

Suivant la loi précitée du 10 avril 1825, tout capitaine, maître, patron ou pilote chargé de la conduite d'un navire ou autre bâtiment de commerce, qui, volontairement et dans une intention frauduleuse, le fait périr par des moyens quelconques, est puni de mort. Cette disposition doit s'appliquer également aux *pilotes côtiers*, qui, dans tous les cas, sont soumis à la disposition de l'art. 40 de la loi du 21 août 1790, qui prononce la peine de mort contre tout pilote côtier qui a fait périr volontairement un navire qu'il s'était chargé de conduire; et la peine de trois ans de galères si le pilote a causé la perte par ignorance ou par imprudence. On peut encore consulter à ce sujet l'art. 31 du décret du 12 décembre 1806.

Tout capitaine, maître ou patron chargé de la conduite d'un navire ou autre bâtiment de commerce, qui, par fraude, détourne à son profit ce navire ou bâtiment, est puni des travaux forcés à perpétuité.

Tout capitaine, maître ou patron, qui, volontairement, et dans l'intention de commettre ou de couvrir une fraude au préjudice des propriétaires, armateurs, chargeurs, facteurs, assureurs et autres intéressés, jette à la mer ou détruit sans nécessité tout ou partie du chargement, des vivres ou des effets de bord, ou fait fausse route (ce qui peut être établi lorsqu'il ne peut justifier des causes de force majeure, et qu'il y a, par conséquent, intention évidente de changer de destination), ou donne lieu, soit à la confiscation du bâtiment, soit à celle de tout ou partie de la cargaison, est puni des travaux forcés à temps.

Tout capitaine, maître ou patron qui, avec une intention frauduleuse, se rend coupable d'un ou de plusieurs des faits énoncés en l'art. 286 du Code de commerce, ou vend, hors le cas prévu par l'art. 237 du même Code, le navire à lui confié, ou fait des déchargements en contravention à l'art. 248, est puni de la réclusion.

Poursuites et compétence. Lorsque des bâtiments de mer ont été capturés pour cause de piraterie, la mise en jugement

des prévenus est suspendue jusqu'à ce qu'il ait été statué sur la validité de la prise. Cette suspension n'empêche ni les poursuites ni l'instruction de la procédure criminelle.

S'il y a capture de navires ou arrestation de personnes, les prévenus de piraterie sont jugés par le tribunal maritime du chef-lieu de l'arrondissement maritime dans les ports duquel ils ont été amenés. Dans tous les autres cas, les prévenus sont jugés par le tribunal maritime de Toulon, si le crime a été commis dans le détroit de Gibraltar, la mer Méditerranée, ou les autres mers du Levant ; et par le tribunal de Brest, lorsque le crime a été commis dans les autres mers.

La procédure à suivre devant ces tribunaux est fixée par le règlement du 12 novembre 1806.

Quant aux complices, ils sont jugés ainsi qu'il est dit ci-dessus. Cependant, les Français ou naturalisés Français, prévenus de complicité, et qui n'ont ni aidé ni assisté les coupables *dans le fait même* de la consommation du crime, sont jugés par les tribunaux ordinaires. Dans le cas où des poursuites seraient exercées simultanément contre les prévenus de complicité compris dans cette exception et contre les auteurs principaux, ce procès et les parties sont renvoyés devant les tribunaux ordinaires.

Cette disposition est d'accord avec cette règle constante de notre législation, que, lorsque parmi les coaccusés d'un même fait, les uns sont justiciables des tribunaux ordinaires et les autres des tribunaux militaires, les tribunaux ordinaires restent saisis de l'affaire à l'égard de tous les accusés.

Les individus prévenus des crimes de baraterie ou de complicité de ces crimes, sont poursuivis et jugés suivant les formes et par les tribunaux ordinaires. (Voy. ASSURANCES, NAVIGATION, NAVIRES, PRISES MARITIMES.) AD. TRÉBUCHET.

PISÉ. (*Construction.*) mode de construction en terre crue comprimée (appelé quelquefois aussi *tapis*), applicable tant aux MURS de clôture qu'à ceux des bâtiments ruraux et autres.

Les anciens Romains paraissent avoir fait usage de ce genre de construction, qu'ils auraient reçu des Carthaginois. Toutefois, il est remarquable que Vitruve n'en fait aucune mention ; mais Pline, liv. XXXV, chap. 14, parle « des *murailles en terre* qu'on » voit en Afrique et en Espagne ; qu'on appelle *formaceos*,

» parce qu'on les moule, plutôt qu'on ne les construit, entre » deux formes en planches, et qui résistent, mieux que toute » construction en ciment, au temps, aux pluies, aux vents et aux » incendies. » Enfin, il dit (peut-être avec peu d'exactitude historique) : « L'Espagne admire encore aujourd'hui les guérites » et tours en terre construites par Annibal sur les montagnes. »

Nous ignorons si ce genre de construction a continué à être employé dans les pays que nous venons de citer (et cet objet mériterait sans doute d'attirer l'attention des voyageurs instruits et surtout des architectes) ; mais, introduit probablement par les Romains dans le Lyonnais et dans une partie du midi de la France, il s'y est conservé jusqu'à nos jours. Son introduction dans les constructions rurales de la plupart de nos départements présenterait sans aucun doute des avantages de plus d'un genre ; mais jusqu'ici, probablement par suite d'une routine aveugle, on n'a obtenu presqu'aucun résultat ni des publications qui ont eu lieu sur ce sujet, ni des essais dont il a été l'objet.

Nous citerons, comme traitant particulièrement de cette matière, l'*art du maçon piseur*, par Goiffon, des Académies de Lyon et de Metz, mais en avouant que nous ne connaissons que le titre de cet ouvrage, en ayant fait en vain la recherche à Paris ; il paraît qu'il a été reproduit en partie par l'abbé Rozier dans son journal d'observations physiques.

Rondelet (qui, étant né et ayant pratiqué à Lyon, avait eu occasion de voir et de faire exécuter de ces sortes de constructions) a donné, dans son *Traité sur l'art de bâtir*, livre IIe de la première édition, un précis assez étendu de la manière de l'exécuter.

Cointereau, autre constructeur lyonnais, a publié divers opuscules à ce sujet, et avait en outre fait faire, au commencement de ce siècle, plusieurs constructions en pisé dans les environs de la capitale ; il en existe enore quelques restes du côté de Vincennes, d'Ivry, etc. (1).

Enfin, M. Desgarets, sous-préfet de l'arrondissement de Mon-

(1) A peu près à la même époque, des constructions assez considérables, tant publiques que particulières, ont été exécutées de cette manière avec succès à Bourbon-Vendée, et subsistent encore en partie.

treuil-sur-Mer, a publié sur l'emploi du pisé et sur les avantages de son introduction dans le nord de la France, un mémoire dont on trouvera un extrait dans le Bulletin (pour juin 1824) de la Société d'encouragement, qui l'avait accueilli avec éloges.

L'utilité dont ce genre de construction pourrait être pour diverses industries, nous engage à entrer ici dans quelques détails. Heureux, s'ils pouvaient avoir plus de résultats que ce qui a été fait jusqu'ici dans cette vue!

La terre étant nécessairement susceptible d'être détruite par l'humidité, on ne commence jamais ce genre de construction qu'au-dessus d'un soubassement ou même d'un étage construit en *maçonnerie de pierre*, *moellon*, *brique* ou autres matériaux non attaquables par l'humidité; et de plus l'on construit ordinairement aussi en maçonnerie les angles des murs, ainsi que les *dosserets* des baies de *portes et croisées;* ou bien encore on place au pourtour de ces baies un fort encadrement en bois.

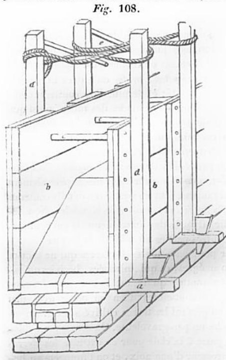
Les ouvriers qui s'occupent habituellement de ce genre d'ouvrages portent le nom particulier de *piseurs* ou *tapeurs*. Nous indiquerons d'abord comment ils procèdent assez généralement dans le Lyonnais, en nous servant en partie des détails contenus sur ce sujet dans le *Traité de l'art de bâtir* de Rondelet. Nous ferons connaître ensuite, d'après des renseignements particuliers, ce qui se fait dans d'autres parties du midi de la France.

On peut employer pour *piser* toutes les terres qui ne sont ni trop grasses ni trop maigres, et qui, piochées, bêchées ou labourées, forment des mottes qu'il faut briser pour les réunir; ou bien encore qui se soutiennent bien en berge avec peu de talus. Telles sont en général les terres cultivées, et principalement la terre franche un peu graveleuse. On écrase préalablement la terre; on la passe à la claie pour en extraire les pierres qui excéderaient la grosseur d'une noix, et on l'humecte au besoin, afin d'obtenir que, pressée dans la main et jetée sur le tas, elle conserve la forme qu'elle avait reçue. Dans le cas où l'on n'aurait à sa disposition que de la terre sèche, maigre et de mauvaise qualité, on pourrait l'améliorer en l'humectant avec un *lait de chaux*.

On prépare un *encaissement mobile* d'environ 9 à 10 pieds ou à peu près 3 mètres de longueur, près de 3 pieds ou 1 mètre de

hauteur, et 18 ou 20 pouces ou à peu près un demi-mètre de largeur, suivant l'épaisseur qu'on veut donner au mur. Cet encaissement, ordinairement tout en sapin, est composé, à peu près ainsi que l'indique la fig. 108, 1° de trois ou quatre traverses inférieures (marquées *a*), appelées *lassoniers* ou *clefs*, qui se posent en tavers du soubassement en maçonnerie ou de la partie déjà exécutée, et qui en excèdent l'épaisseur sur chaque face; 2° de deux tables verticales (*b*) ou *banches*, dont les faces intérieures déterminent l'épaisseur du mur, au moyen d'espèces de *jauges* intérieures (*c*), auxquelles on donne le nom de *gros de murs*; 3° et enfin de potelets ou *aiguilles* (*d*), dont le pied entre dans des mortaises disposées dans les lassoniers, et y sont fixées à l'endroit voulu pour l'épaisseur du mur au moyen de *coins*. Les aiguilles sont en outre reliées deux à deux par le haut au moyen de cordages (*e*), de façon à donner aux banches et par suite aux faces mêmes du mur une inclinaison d'environ une ligne par pied de hauteur.

Fig. 108.



Pour ajuster cet encaissement sur place, on doit entailler les *lassoniers* dans la maçonnerie ou le pisé déjà exécuté assez profondément pour que le bord inférieur des *banches* forme recou-

vrement ; il est nécessaire en outre de faire intérieurement le long de ce même bord des *solins*, soit en mortier, soit en plâtre, soit seulement en terre ; puis enfin de recouvrir les entailles dans lesquelles sont logés les lassoniers de petites planches contre lesquelles on fait des solins semblables.

Cela fait, on place un piseur dans chacune des deux ou trois divisions de l'encaissement ; et, après que ces ouvriers en ont nettoyé et humecté le fond, ils se font apporter la terre par des enfants, ordinairement dans des corbeilles d'osier, et l'étalent avec leurs pieds, de façon à en former successivement des couches uniformes de 3 à 4 pouces (8 à 11 centimètres de hauteur), qu'ils réduisent à moitié environ en la massivant à l'aide d'un pilon ou *pisoir* (fig. 109). Cet instrument doit être d'un bois dur et liant, tel que la racine de frêne, d'orme, etc., et sa masse doit avoir à peu près 10 pouces (27 centimètres) de hauteur. On doit le tourner à chaque coup, afin de croiser les effets de la pression.

Fig. 109.

Pour commencer la première *banchée*, il est ordinairement nécessaire, à moins qu'elle ne s'appuie latéralement contre une partie en maçonnerie, d'en fermer une des extrémités avec des planches qu'on y fixe solidement. Ordinairement aussi, à l'autre extrémité, on établit le pisé en pente, de façon à pouvoir le relier plus facilement avec la banchée suivante ; et l'on procède ainsi par banchée successive, soit latéralement, soit en les superposant les unes aux autres.

Telle est en substance, et sauf les détails qu'on pourrait trouver dans Rondelet, la manière dont on procède à la confection du pisé dans le Lyonnais. Quant aux différences que présente la manière de faire le pisé dans d'autres parties de la France, et notamment en Provence, ce sont principalement celles ci-après indiquées.

Il paraît d'abord qu'au lieu d'éviter qu'il reste des cailloux dans la terre, on a soin d'en placer d'assez gros contre les parois intérieures des *banches*, de façon que ces cailloux, se trouvant apparents sur les faces mêmes du mur, contribuent à y faire adhérer les enduits dont nous avons à parler ci-après.

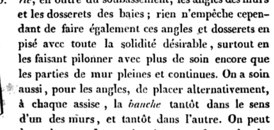
Les *banches* n'ont guère que les deux tiers de la longueur de celles dont nous avons précédemment parlé, et un peu moins de hauteur.

Au lieu de traverses ou *lassoniers* en bois, on se sert assez habituellement de *boulons* en fer qu'on fixe dans l'épaisseur de mur voulue, au moyen d'*écroux* intérieurs et extérieurs, ce qui dispense des *gros de murs* en bois dont nous avons précédemment parlé.

Le *pisoir*, au lieu d'avoir la forme que nous avons précédemment indiquée, a ordinairement celle représentée par la fig. 110.

Nous avons dit qu'on construisait ordinairement en *maçonnerie*, en outre du soubassement, les angles des murs et les dosserets des baies; rien n'empêche cependant de faire également ces angles et dosserets en pisé avec toute la solidité désirable, surtout en les faisant pilonner avec plus de soin encore que les parties de mur pleines et continues. On a soin aussi, pour les angles, de placer alternativement, à chaque assise, la *banche* tantôt dans le sens d'un des murs, et tantôt dans l'autre. On peut aussi placer dans chacune de ces *banchées* une forte planche d'environ 2 mètres de longueur; le croisement successif des différentes planches procurera une très grande solidité. Il ne peut être que fort avantageux de placer également dans chaque banchée, même en plein mur, un planche semblable et quelquefois une, deux ou trois autres planches en travers dans le sens de l'épaisseur du mur.

Fig. 110.



Enfin, immédiatement sous chaque PLANCHER, on pose ordinairement dans tout le pourtour des murs un cours de *plate-formes* en bois, qui, en même temps qu'elles reçoivent les *portées* des *solives* de ces planchers, peuvent servir, en les reliant les unes aux autres à *queues d'aronde* (voir ASSEMBLAGES), à empêcher l'écartement ou le déversement des murs. Cette plate-forme, ainsi que les planches dont nous avons précédemment parlé, doivent être en bois suffisamment sec, tel que chêne ou sapin de bonne qualité. Les uns et les autres se trouvant entièrement enveloppés par le pisé, s'y conserveront parfaitement.

Ces murs ainsi exécutés, et après leur suffisante dessiccation

(qui exige, suivant la saison et la température, de trois à six mois à peu près), il est nécessaire, pour les mettre parfaitement à l'abri des intempéries à l'extérieur et les rendre convenables à l'habitation à l'intérieur, de les revêtir d'*enduits* ou au moins de *crépis*, soit en plâtre, soit en MORTIER de chaux et sable.

Rondelet cite des constructions en *pisé* exécutées depuis plus de cent cinquante ans, dans lesquelles il n'a pu faire pratiquer des percements *qu'avec des marteaux à pointe et taillants, comme pour les pierres de taille*. Je n'ai pu également faire exécuter qu'avec beaucoup de peine des ouvertures dans un bâtiment aussi construit en *pisé*, mais depuis beaucoup moins de temps, pour un de nos plus savants chimistes (M. Payen, à Grenelle, près Paris); et ce bâtiment paraît devoir conserver long-temps la plus grande solidité.

Ce précieux résultat tient nécessairement à la parfaite *homogénéité* de la construction; et l'on sait combien cet avantage est difficile à obtenir dans les constructions de moellons et autres matériaux plus ou moins irréguliers réunis par des mortiers, la plus grande surveillance ne pouvant souvent faire que les ouvriers évitent exactement de laisser aucun vide, qu'ils établissent des liaisons convenables entre les divers moellons, etc., etc.

Indépendamment de leur extrême solidité, de pareils murs mettraient plus parfaitement les habitants à l'abri du chaud ou du froid extérieur; ils ne laissent point de passage aux animaux destructeurs; ils sont à l'abri de l'incendie, etc., etc. Leurs avantages sont donc évidents, et on ne saurait trop s'étonner que l'emploi en demeure restreint à quelques localités.

Toutefois, cela s'explique en partie par la raison que l'avantage qu'on leur a attribué sous le rapport de l'économie peut ne pas se réaliser entièrement partout, et surtout dans les localités à proximité de carrières considérables et où, par conséquent, on peut se procurer à peu de frais des moellons et autres matériaux de petites dimensions, formant les débris des autres exploitations; dans celles où les briques et le bois se trouvent à bon compte, et enfin dans celles où, le *pisé* étant à peine connu, la main-d'œuvre ne s'en ferait probablement qu'à assez grands frais.

Mais les autres avantages qu'on y trouve sont tels, qu'à

prix égal ou même légèrement supérieur, on devrait le préférer encore ; et il n'est pas douteux, en outre, qu'à mesure qu'on en acquerrait l'usage et l'expérience, l'exécution en deviendrait moins coûteuse (1).

Rondelet et Cointereau ont proposé de remplacer le *pisé* proprement dit par une espèce de *pierres factices* en terre crue comprimée, qu'on pourrait préparer à l'avance en temps propice et dans la saison qui ne réclame pas d'autres soins. Cela n'aurait rien de nouveau et rentrerait dans l'usage des *briques crues*, si connu des anciens et encore employé dans quelques parties de la France et d'autres pays ; mais il ne semble pas que cela soit préférable ni même à comparer à une construction en *pisé* faite sur place même, et en quelque sorte d'un seul bloc, d'une seule pièce. GOURLIER.

PISTON. (*Mécanique.*) Pièce mobile fixée à l'extrémité d'une tige et recevant un mouvement alternatif de va-et-vient dans une surface cylindrique creuse qu'elle ferme exactement. De ce mouvement alternatif résultent une aspiration et un refoulement successifs exercés sur le liquide ou le fluide aériforme qui occupe le cylindre.

Le cylindre est donc, à proprement parler, la pièce active d'une pompe, et nous prions le lecteur de se reporter à ce que M. Menjaud a dit des pistons des MACHINES A VAPEUR, tome VII, page 428, et à l'article POMPES, pour ce qui concerne les autres PISTONS. J.-B. VIOLLET.

PITON. (*Serrurerie.*) Fer tourné en anneau ayant une queue à vis ou pointue et qui sert, étant fixé, à recevoir l'anse d'un cadenas, le bout d'un crochet ou d'une tringle, etc., etc. Le piton à vis, lorsqu'il est gros et que la vis est faite à double pas et à la main, prend le nom de *tire-fonds*. Les petits se font maintenant à la mécanique avec du fil de fer ; la jointure du bout contre la tige est parfaitement faite. Cet objet de peu de valeur et pour-

(1) Il paraît que la façon des murs en pisé, d'épaisseur ordinaire, se paie ordinairement de 2 fr. 25 c. à 2 fr. 50 c. la toise carrée en Provence, et de 3 à 4 fr. dans les environs de Lyon, suivant que la terre est plus ou moins à proximité. A ma connaissance, il en a été fait à 3 fr. 50 c. et 4 fr. dans les environs de Paris. En général, un *piseur*, accompagné du nombre d'aides nécessaires pour préparer, porter et monter la terre, peut en faire de 2 à 3 toises par jour.

tant si usuel, a reçu dans ces derniers temps d'importants perfectionnements. La vis à bois est tournée et bien évidée : il y a progrès sensible dans cette partie ; la forge a été supprimée, ce qui a permis de baisser les prix. Quant aux pitons à tige carrée et qui sont fixés à coups de marteau, ils sont toujours forgés, plus ou moins bien, suivant l'importance. Les mieux faits sont soudés sur l'anneau ; ceux qui sont moins soignés le sont dans la queue, qui, parfois même, n'est formée que des deux bouts serrés par approche. P. D.

PIVOT. (*Technologie.*) On entend par ce mot un axe vertical en fonte, en fer, en acier ou en cuivre sur lequel reposent soit un système de charpente destiné à prendre un mouvement de rotation, soit des roues d'engrenage. Ainsi, les grues et les manéges tournent généralement sur pivots.

Les conditions nécessaires auxquelles ils doivent satisfaire sont d'abord d'être assemblés invariablement avec l'arbre de rotation, ensuite d'offrir le moins de frottement possible à la surface inférieure. La boîte qui reçoit le pivot, et dans laquelle il tourne, s'appelle *crapaudine*. Cette boîte doit toujours être en métal plus tendre que le pivot lui-même, parce qu'il est généralement plus facile et plus économique de remplacer une crapaudine qu'un pivot. Or, ce remplacement est souvent nécessaire en raison de la pression qui s'exerce sur les surfaces en contact ; aussi adopte-t-on des dispositions convenables pour éviter les mauvais résultats de cette usure. D'abord on ne fait pas la crapaudine d'une seule pièce ; on fait généralement le socle en fonte, on fait venir des oreilles de callage, et la partie qui reçoit le pivot est en cuivre dans les machines soignées ; on cale ces *coussinets* sur des oreilles nommées *ergots*, et quand le frottement s'est exercé pendant un temps plus ou moins long, suivant la pression supportée, la forme du pivot, sa dureté, celle du cuivre, le soin plus ou moins grand qu'on apporte au graissage des surfaces, on n'a besoin que de changer ce coussinet, ce qui est une opération très simple et peu coûteuse.

Un inconvénient non moins grave de l'usure des pivots ou des crapaudines, c'est l'abaissement de tout le système ; et dans le cas d'engrenages, surtout d'engrenages coniques, cet inconvénient est très grand ; aussi adopte-t-on des moyens de régler

la hauteur des coussinets afin de pouvoir les relever quand ils viennent à s'user. Tantôt on emploie de simples cales qu'on introduit entre la surface du socle et le coussinet, tantôt on préfère comme plus régulier, plus facile, mais plus coûteux, deux coins en sens inverse dont l'un est mobile par des vis de côté.

Quand on a à supporter un grand poids, on emploie des moyens plus énergiques; en effet, il y aurait quelquefois danger à faire supporter un grand poids sur le coussinet seulement, qui est souvent très léger; alors on ne fixe pas la crapaudine à la fondation, on la place sur un plateau mobile qui est mis en communication avec une vis de pression. Quand on s'aperçoit en quelque point que le système s'est abaissé, on serre la vis de pression, et l'on relève ainsi l'axe par l'intermédiaire du plateau mobile. Ce moyen est souvent employé quand le pivot supporte ou termine, par exemple, un axe en fer sur lequel sont calées des roues d'engrenage.

Un système qui tourne sur pivot en a toujours deux; mais celui qui est à la partie supérieure ne supporte que des pressions latérales et se trouve dans les mêmes conditions que les tourillons; quelquefois le centre de gravité passe par l'axe même, et le pivot supérieur ne supporte non seulement aucune pression verticale, mais encore aucune pression latérale; quelquefois le centre de gravité tombe extérieurement, comme dans la plupart des grues, et une forte pression latérale se fait sentir; alors le support supérieur rentre dans la classe des PALIERS (voy. ce mot).

On sait d'après les principes de la théorie du frottement que plus la pression est grande, plus le travail qu'il absorbe est considérable; en outre, on sait que ce frottement est indépendant de la surface et que son travail est proportionnel à l'espace parcouru. Or, l'espace parcouru sera d'autant plus grand que le cercle frottant à la partie inférieure sur la crapaudine aura un grand diamètre, puisque cet espace sera mesuré par la circonférence de ce cercle. Il faut donc, pour diminuer le travail dû au frottement, réduire ce diamètre le plus possible; c'est pour cela que dans l'industrie, au lieu de terminer le pivot et le coussinet par une surface plane, on fait les deux parties en contact convexes, en sorte que le cercle suivant lequel s'exerce la pression est très petit. Il ne faut

pas cependant exagérer cette courbure au point de transmettre sur chaque centimètre carré une trop grande pression qui pourrait altérer plus rapidement les surfaces.

Quant à l'assemblage des pivots avec les axes, il se fait de différentes manières. Quand l'axe est en fer, le pivot est forgé avec l'axe et tourné; quelquefois avant de le tourner on l'acière. Quand l'axe est en fonte et que l'on veut faire le pivot en fer, on peut adopter l'assemblage en baïonnette ou aléser intérieurement l'axe, faire entrer le bout du pivot tourné et les réunir avec une clavette; on peut aussi adopter l'assemblage à tenon et mortaise. Quand l'axe est en bois, on adopte le plus généralement l'assemblage à ailettes ou celui à manchon, en faisant le noyau central conique. Au reste, tous ces assemblages et la plupart des idées qui précèdent seront examinés en détail dans l'article TOURILLON, auquel nous renvoyons. V. B.

PLACAGE. (*Ébénisterie.*) C'est l'opération de recouvrir, avec un bois scié en feuilles de peu d'épaisseur, des meubles fabriqués avec un bois ayant moins de prix que le bois employé pour placage.

La ligne de démarcation qui sépare le menuisier en meubles de l'ouvrier auquel on donne le nom d'ébéniste est difficile à déterminer, et toute la différence qui existe réside en ce que ce dernier, non content de la couleur et de l'aspect naturels que lui offrent les bois qu'il emploie, leur substitue une couleur et un veinage étrangers, au moyen du placage, qu'il symétrise avec goût et auquel il donne un poli plus achevé (voy. POLISSAGE et VERNIS). Cette seule différence produit un changement presque complet dans l'outillage et dans le travail. Toute partie qui doit être vernie exige un fini, un poli, qui ne sont pas nécessaires lorsque le meuble ne doit être que ciré ou revêtu d'un encaustique. On plaque les meubles avec les différents bois dont nous avons donné la nomenclature au mot ÉBÉNISTERIE, et avec l'ivoire, l'écaille, la nacre et autres substances. Comme le procédé d'exécution est le même, nous ne ferons mention que du placage le plus ordinaire qui est en bois.

Dans les lieux éloignés des centres d'industrie on coupe le placage *à la presse*, c'est-à-dire qu'on se sert, pour obtenir les feuilles de placage, d'une scie à large lame et à denture fine,

mue à la main, par un ou deux hommes, sur une bille de bois tenue dans la presse de l'établi. Le placage obtenu de cette manière n'est jamais aussi mince, aussi régulier que celui fourni par les scieries mécaniques; il occasionne une plus grande dépense de bois précieux. Il faut bien cependant que l'artisan établi ait recours à ce moyen dispendieux et pénible, car les frais de commande, de transport, la non conformité à la commande de la marchandise expédiée, augmentent tellement le coût qu'il n'a aucun bénéfice à faire venir de loin. Dans ce cas, le petit fabricant, s'il a l'esprit inventif, et si un débit assuré lui promet des bénéfices, soit qu'il travaille pour lui, soit que, plus entreprenant, il se charge du débitage pour ses confrères, construit une scie à refendre spécialement destinée à produire du placage. Cette scie, faite avec un châssis carré long, comme les scies ordinaires, porte trois, quatre et même cinq lames; mais alors il faut un compagnon pour aider le maître. Ces lames, tendues avec des vis, sont espacées entre elles au moyen de planchettes en tôle ou en cuivre plus ou moins épaisses, selon que l'on veut donner plus ou moins d'épaisseur au placage. Chaque passage de cette scie produit autant de feuilles qu'il y a de lames. Ce moyen ne permet pas de faire du placage bien mince, mais il en produit beaucoup. Assez souvent l'ouvrier compose une mécanique à une seule lame, ce qui vaut toujours mieux, plus ou moins ingénieuse ; mais cela ne peut avoir lieu que dans les petites villes où l'on peut compter que le travail de la machine paiera les frais de son établissement. Il nous est impossible d'entrer dans le détail descriptif de ces machines, qu'il serait pourtant très important de faire connaître; mais ce détail ne pourrait être fait qu'à l'aide de nombreuses figures et dans un traité spécial. Nous regrettons d'autant plus de ne pouvoir faire connaître les petites scieries à la main, que c'est vers elles que doivent se diriger les efforts des hommes qui ont l'envie louable de rendre service à l'industrie. Les grandes scieries ont fait des progrès rapides, il ne reste que peu de chose à découvrir relativement à ce qui les concerne; peut-être même ont-elles atteint la perfection. Il n'en est pas ainsi de la scie manuelle, le champ des découvertes est tout entier encore à retourner; c'est vers lui que ceux qui veulent se rendre utiles doivent diriger leurs efforts, en pensant que

les moteurs puissants, l'eau, les chevaux, la vapeur, ne sont pas à la portée de tout le monde. On voit à l'exposition actuelle quelques scieries manuelles qui paraissent bien entendues, quoique cependant bien fortes, pour que la force d'un seul homme aidé d'un compagnon puisse suffire à les faire mouvoir; cependant, comme nous n'avons point vu fonctionner ces appareils, nous concevons encore l'espoir que l'industrie particulière, que la boutique, en pourront tirer avantage.

Dans les grandes scieries, on est parvenu à faire du placage tellement mince que l'on a pu tirer 18, 20 et même 22 feuilles d'un planche de 0m,025 d'épaisseur. Quand on pense combien doit être mince la lame de la scie qui doit faire vingt-deux passages pour laisser entre eux vingt-deux espaces, on reste en admiration devant ce tour de force, qui d'ailleurs n'est pas d'une application très utile. Le placage produit dans ce cas est trop mince; assez souvent, sur trois feuilles, une seule est sans défaut, deux sont trouées ou déchirées, et puis le placage si mince est difficile à mettre en œuvre. Un placage de dix à douze feuilles par planche de 2 centimètres à 2 centimètres 1/2 est préférable, il a plus de corps, il fait moins de déchet. On est parvenu à faire du placage d'ivoire assez large pour qu'une feuille pût couvrir le dessus d'un piano. Ce placage n'est plus scié sur une planche, la plus grosse dent ne donnerait pas le quart de la largeur demandée; on débite ce placage par une espèce de déroulement, l'ivoire étant amoli par un moyen quelconque, le séjour prolongé dans l'eau tiède, par exemple, la lame de la scie l'attaque parallèlement au fil, le rouleau d'ivoire tourne au fur et à mesure que la scie avance. On prétend que cette méthode de dérouler le placage, qui est également applicable au bois, a été trouvée en Russie. On pourra d'ailleurs consulter à cet égard le Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, qui donne la description de plusieurs machines de ce genre, avec des gravures qui servent à compléter la démonstration. Un industriel de Châlons-sur-Marne a soumis à l'approbation de la même Société du placage tellement mince qu'il l'a rassemblé en un volume in-8° relié. Ce placage est si peu épais qu'on pourrait en obtenir une cinquantaine de feuilles dans une épaisseur de 3 centimètres. On conçoit qu'alors il n'est plus possible de penser qu'il soit scié;

cinquante passages de scie exigeraient, sans rien produire, une plus grande épaisseur; ce placage est un copeau obtenu par un large fer, conduit d'une manière uniforme par un appareil qui le tient fixe.

Nous pourrions, en rassemblant toutes les manières de produire le placage, offrir à nos lecteurs un tableau, très intéressant sans doute, mais qui ne serait profitable qu'à ceux qui s'adonnent au débitage du placage. Le nombre en est très restreint si on le compare à celui des artisans qui emploient le placage qu'ils achètent tout débité; il convient donc de passer rapidement sur ce qui concerne la production, et de diriger plus spécialement notre attention sur la manière d'employer.

Avant de dire comment on applique le placage, il convient d'examiner quelles conditions doivent présider à l'exécution des meubles et bâtis destinés à le recevoir. Le bois employé à leur construction devra être très sec et ayant produit tout son effet. Tous les bois ne sont pas propres à être recouverts de placage; les bois forts, les fruitiers, forment de mauvais bâtis; ils sont sujets à se tourmenter encore long-temps, après même leur parfaite dessiccation; les bois noueux, tortillés, ont le même inconvénient; ils se fendent peu, mais, par suite d'un retrait inégal, il s'y fait des bosses et des enfoncements qui occasionnent la rupture du placage et la déformation des surfaces. Les bâtis en bois blancs poreux et composés de beaucoup de morceaux rapportés sont les meilleurs; cependant, pour certains meubles qui ont besoin d'être forts, tels que lits, commodes, tables et autres, il faut employer des bois résistants, tels que le chêne bien sec, sans nœuds ni gerces, le hêtre, le châtaignier. Si les assemblages sont à *queues*, elles seront *recouvertes*. Dans aucun cas, le placage ne devra être posé immédiatement sur un assemblage à queues découvertes ou chevillé; cette règle est de rigueur et en voici les raisons: la colle prend difficilement sur le bois debout; mais c'est encore là le moindre des désagréments, car on y remédie en partie en humectant les parties de bois debout avec de bonne eau-de-vie, ou en les frottant avec de l'ail; celui auquel il n'est nullement possible de remédier, résulte du passage alternatif du bois debout au bois de fil, qui a lieu dans tous les assemblages à queues non recouvertes, l'opération du retrait ayant

toujours lieu dans le sens de la largeur et n'ayant que peu ou point lieu dans le sens de la longueur. De cette disposition naturelle et dépendante de la constitution du bois, il résulte que la partie de l'assemblage qui présente le fil finit toujours par s'enfoncer un peu, tandis que la partie qui présente le bois debout fait saillie; cette inégalité se dessine sur le placage et produit un très mauvais effet, quand toutefois elle n'est pas une cause de rupture ou de décollement. Les bâtis en grisard, en aulne et autres bois blancs et tendres, ne reçoivent pas bien le placage; ils sont sujets à graisser sous le tranchant de l'outil, et l'on doit les enduire d'avance d'une couche de colle claire, dans laquelle on a mis un peu d'eau-de-vie; on laisse sécher cette couche avant de plaquer.

Lorsqu'il s'agit d'un meuble de prix, on *contre-plaque*, c'est-à-dire qu'on plaque sur le bâtis des feuilles prises dans du bois de choix : ce premier placage couvre les flasches et autres défauts qui pourraient entraver l'opération, et rend le meuble beaucoup plus solide. Dans tous les cas, on ne doit plaquer sur les assemblages que lorsqu'on ne peut s'en dispenser; il vaut mieux préparer à l'avance les assemblages, plaquer les pièces séparément, et assembler après le placage.

La colle employée est la colle forte ordinaire, la meilleure est transparente, sa cassure est vitreuse, conchoïde; elle ne doit point céder sous la pression du doigt. On la broie à coups de marteau, on la laisse gonfler dans l'eau froide, et on la fait chauffer au bain-marie. Elle doit filer, claire et jaune; mais avant de la faire chauffer il convient d'avoir disposé les feuilles de placage. Cette opération exige du goût, de l'observation. Si l'ouvrier n'a que ce qui lui est nécessaire pour recouvrir son meuble, il faudra qu'il donne encore plus d'attention à la disposition des feuilles pour que, dans leur agencement, elles offrent des dessins réguliers. S'il a du placage à fournir, il pourra plus aisément, par la concordance des palmes et autres dessins naturels, former des dessins artificiels très variés, très agréables et parfois surprenants. On voit des secrétaires et des commodes, sur le devant desquels sont dessinés des gerbes, des berceaux, des couronnes de feuillage, des arabesques. Ces dessins sont le résultat de l'opposition ou de la réunion de deux ou plusieurs feuilles le-

vées sur le même morceau, qui, vues séparément, n'offraient aucune symétrie, mais dont le déploiement convenablement opéré a produit ces effets dont l'art et la nature ont également fait les frais. Assez souvent, les six feuilles recouvrant les tiroirs d'une commode, ainsi que les bandes qui recouvrent les traverses interposées, sont prises dans la même ronce et l'une à côté de l'autre; ce qui fait qu'étant, pour ainsi dire, les contre-épreuves les unes des autres; il y a dans l'ensemble une parité d'aspect que la main d'un dessinateur habile ne pourrait donner qu'avec peine. S'il s'agit de recouvrir un grand panneau carré, comme l'abattant d'un secrétaire, le côté d'une commode, le dessus d'une table, et si la feuille de placage ne suffit pas pour le couvrir en entier, on met deux ou quatre morceaux et même davantage. Si l'on ne met que deux morceaux, la réunion des deux pièces se fera au milieu, dans le sens vertical s'il s'agit d'une commode ou d'un secrétaire, et en travers et au milieu s'il s'agit d'une table, d'un piano ou de toute autre surface horizontale. Si l'ouvrier est contraint d'employer quatre morceaux, il pourra les tailler indifféremment en carrés parfaits ou en triangles. Nous disons indifféremment, parce que, dans ce moment, nous ne nous occupons nullement de l'arrangement des dessins, et que nous supposons que la symétrie peut exister dans l'un et dans l'autre cas. S'il les coupe en carrés égaux, il formera un grand carré des quatre petits; s'il coupe les morceaux en triangles, il en formera également un carré en réunissant au centre les quatre sommets, les bases des triangles faisant les côtés du carré. S'il s'agit de recouvrir une table ronde, on taille les morceaux en triangles isocèles nombreux dont les sommets se réunissent au centre. Lorsqu'on peut craindre que cette réunion de pointes effilées ne s'exécute pas facilement, on découpe un petit rond qu'on place au milieu.

On se sert, pour couper le placage en ligne directe, d'une scie faite d'après un mode tout particulier; les dents, jusqu'à la moitié de la longueur, sont inclinées en avant, comme dans les scies ordinaires; à partir du milieu, elles sont inclinées en sens contraire. La dent du milieu se trouve par conséquent avoir deux inclinaisons. Cette disposition est nécessaire pour que le placage ne soit pas déchiré, comme cela aurait lieu si on se ser-

vait d'une scie ordinaire. Pour découper les ronds et autres lignes courbes, on se sert d'un compas dont l'une des pointes est camuse et l'autre aciérée et aiguisée.

Avant de tracer et de couper le placage, il faut le dresser. Assez ordinairement il a été roulé et a conservé une courbure difficile à faire disparaître. Lorsqu'il n'a pas été roulé, la sécheresse l'a fait onduler. Dans l'un et dans l'autre cas, si l'on tente de l'aplanir à sec, on risque fort de le rompre. Lorsque le placage est roulé, il faut mouiller un peu, avec une éponge contenant peu d'eau, en dedans de la courbure. L'eau ne tarde pas à le dérouler : on l'applique alors à plat sur l'établi; on le recouvre avec une planche bien dressée que l'on charge de poids ou que l'on fixe à l'aide de plusieurs valets. On en agit à peu près de même lorsque le placage n'est boursouflé que par endroits; on mouille légèrement du côté des creux et on met en presse.

Avant de mettre le placage sur les bâtis, il faut passer sur les surfaces à plaquer un rabot à dents, dit *bretté*, qui prépare le bois à recevoir la colle; on peut se dispenser de cette précaution dans certains cas, lorsque le bois est chanvreux et qu'il ne s'est pas montré luisant sous le tranchant de l'outil. Le placage aplani, on fait chauffer la colle, qui doit être très chaude. Quelques ébénistes mouillent légèrement le placage du côté opposé à celui qui doit être encollé, et cela pour contrebalancer l'effet de la colle dont l'humidité et la chaleur tendent à faire relever le placage par les bouts : il faut bien que cette précaution ne soit pas absolument nécessaire; car beaucoup d'ouvriers l'omettent sans qu'il paraisse en résulter des accidents graves. Quelques uns n'encollent que les bâtis; d'autres encollent les bâtis et le placage. Dans l'un et l'autre cas, il faut agir avec célérité, car la colle ne tarde pas à se refroidir et à se figer. Il faut faire attention, avant d'étendre la colle, soit sur le placage, soit sur le bâtis, qu'il ne s'y rencontre aucune place graissée, soit par l'huile, soit par tout autre corps gras, soit encore par des frottements; la colle ne prendrait point dans ces endroits. S'il s'en rencontrait, il faudrait y passer une râpe, afin de faire disparaître le gras.

Toutes les choses étant préparées, on pose le placage; il ne s'agit plus que de le fixer.

Il y a quatre manières de plaquer, c'est-à-dire d'opérer la fixa-

tion du placage : avec le *marteau*, avec la *cale*, avec les *sangles*, avec le *sable;* on emploie telle ou telle de ces méthodes, suivant qu'on plaque sur des surfaces courbes ou sur des surfaces planes. Le placage sur ces dernières est le plus facile ; nous devons commencer par lui.

Si l'on plaque au marteau, il faut avoir pour cette opération un marteau fait exprès, dont la panne est en travers et très large, les bords adoucis. On encolle comme à l'ordinaire ; on pose le placage. Si l'humidité de la colle fait voiler la feuille, ce qui a presque toujours lieu, on la mouille légèrement par dessus pour neutraliser la force qui la fait courber. La feuille mise en place, et sans perdre de temps, saisissant le marteau par le manche, on en promène la panne sur le placage, en appuyant et repoussant devant soi, pour chasser la colle qui peut se trouver en trop grande quantité entre le bâtis et le placage : il faut être alerte en faisant cette opération, car la colle fige et se durcit promptement. On maintient le placage de la main gauche, tandis qu'on manœuvre de la droite, en ayant toujours soin d'opposer l'action d'une main à celle de l'autre main. Quelquefois même, dès le principe, l'ouvrier enfonce une ou deux pointes pour fixer le placage, ou bien le maintient avec une petite presse, ce qui vaut encore mieux. Le marteau doit passer partout et faire sortir l'excédant de colle des quatre côtés lorsque cela est praticable. Au fur et à mesure que la colle paraît sur les rives, on l'enlève, afin qu'elle n'y forme point en se figeant un bourrelet qui s'opposerait à une nouvelle sortie de la colle. Tout cela doit se faire très rapidement, en évitant toutefois de mal présenter la panne du marteau, qui, si elle se trouvait glissant en long, en appuyant plus d'un bout que de l'autre, pourrait sillonner le placage et même le déchirer.

S'il arrivait que des assemblages ou des baguettes en saillie surpassassent une ou deux des rives de la surface à plaquer, et que la colle ne pût trouver d'issue que par les côtés opposés, ce serait vers ces côtés que l'on dirigerait l'impulsion ; mais il faudrait aussi ramener sur soi ; car il est de bonne pratique de faire faire à la colle que l'on expulse le moins de chemin possible, et l'on y parvient en la chassant toujours du centre aux extrémités. S'il se trouve un joint dans le placage, il faudra bien se garder

de pousser la colle vers ce joint; mais bien partir de ce joint pour la pousser vers les extrémités, et passer la panne sur le joint, de manière à ce qu'il se trouve la séparer en deux parties afin de la faire bien prendre. Quelquefois la colle ayant un trop grand espace à parcourir avant de trouver une issue, se coagule avant d'y parvenir. Dans ce cas, il faut soulever la feuille, passer entre elle et le bâtis une petite cale, qui, en détachant la feuille, offre une issue à la colle. On recule cette cale à mesure que la colle prend, et enfin, on la retire tout-à-fait lorsqu'on est arrivé près de la rive vers laquelle on chasse alors la colle sans difficulté. La feuille plaquée, on s'assure de sa parfaite adhérence en frappant sur plusieurs endroits de sa superficie avec le doigt recourbé; le son que rend le placage sert d'indice pour reconnaître les points où la colle n'a pas pris. Si l'on découvre un endroit où le placage n'a pas pris, on fait chauffer un fer ressemblant assez à celui dont se servent les tailleurs pour aplanir les coutures, ou bien d'autres diversement contournés, suivant la forme des points à toucher. Ces fers doivent toujours être assez massifs pour conserver long-temps la chaleur. On les promène sur l'endroit où la colle n'a point pris, afin de l'échauffer assez pour qu'elle reprenne sa fluidité, puis on passe de nouveau la panne du marteau. Cette opération, pour être bien faite, demande une grande attention, un fer trop chaud altère le placage, peu chaud, il ne fond pas la colle. Quand il est très chaud, il faut s'arrêter peu et parvenir à réchauffer suffisamment le bois par des passages prompts et successifs. Nous le répétons, cette opération est délicate, et le plus sûr est de bien plaquer dès l'abord, afin de ne pas être contraint d'y avoir recours.

Mais la pièce à plaquer n'est pas toujours d'un seul morceau; assez communément il s'y rencontre des joints, et le placage est sujet à se lever dans ces endroits. Pour parer à cet inconvénient, on fait bien, avant de mettre la pièce à sécher, de passer le pinceau sur ces joints : la couche de colle qu'il y dépose empêche qu'une dessiccation trop prompte ne fasse soulever la feuille. En général, dans toute espèce de placage, il est prudent de coller des bandes de papier sur les joints.

Quand on plaque au marteau dans des gorges, scoties et autres parties creuses, on se sert d'un marteau dont la panne est ar-

rondie, pour suivre la gorge dans sa longueur, et on emploie le marteau à panne droite pour étendre suivant la largeur; mais on a rarement recours au marteau pour le placage des surfaces courbes.

Les surfaces planes sont plus sûrement et plus promptement plaquées à la *cale*, et nous n'aurions parlé que de cette manière plus simple, s'il ne se rencontrait fréquemment des cas où le placage au marteau est indispensable. Le placage à la cale prend son nom d'une planche dressée, qu'on nomme cale, et que l'on fixe sur le placage avec des poids, des valets, ou mieux encore avec des presses.

Les presses à placage sont de deux sortes : les unes simples, d'autres plus compliquées ; ces dernières sont composées de deux montants et de deux traverses : celle du haut est percée de plusieurs trous taraudés dans lesquels entrent des vis à main. On pose dans le châssis l'objet à plaquer ; on met une cale par-dessus et on fait appuyer les vis sur la cale. Les presses simples, qui coûtent de 15 à 18 fr. la douzaine, sont composées de trois morceaux de bois assemblés d'équerre, et formant par conséquent une espèce de C. Sur la traverse du haut, au bout, est placée une vis à main en bois qui sert à presser les objets qui se trouvent dans l'ouverture du C. On met un nombre quelconque de ces presses sur les quatre côtés de la cale, qui se trouve de la sorte solidement serrée.

Si l'on veut, au moyen d'une même pression, plaquer simultanément deux surfaces plates, deux devants de tiroir de commode, par exemple, on répand sur le dessus du placage de la poudre de savon, ou bien l'on frotte les deux feuilles avec du savon sec, ou bien encore on interpose entre elles des feuilles de papier fin ; puis on met placage contre placage et l'on serre le tout avec les presses, en ayant soin de poser autant de presses que la grandeur des panneaux à plaquer l'exige, c'est-à-dire en faisant en sorte que les vis ne soient point éloignées les unes des autres de plus de 15 centimètres à 2 décimètres. Assez ordinairement on met une cale entre les deux placages; s'il se trouve des joints, il faudra placer à l'endroit de ces joints un petite bande de papier. Il faut serrer les vis jusqu'à ce que toute la colle superflue sorte par les côtés. On laisse le tout ainsi pressé pendant deux ou trois

heures, ce temps étant ordinairement très suffisant. Dans l'hiver, ou durant les grandes chaleurs, la colle ne séchant pas aussi promptement, on fera bien de laisser les pièces pressées plus long-temps; mais, en général, on peut se dispenser de laisser les vis serrées jusqu'à ce que le collage soit entièrement sec; lorsqu'il est suffisamment pris on peut retirer les presses; cependant, si rien ne s'y oppose, on fera bien de ne desserrer que lorsqu'il n'y aura plus à craindre aucune levée de placage. Les lieux où l'on plaque ne doivent être exposés ni au grand hâle, qui ferait sécher trop promptement, ni humides, parce que l'humidité retarde la prise de la colle, ou même lui est tout-à-fait contraire. Tous les ébénistes s'accordent sur ce point que, dans la plupart des cas, et toutes les fois qu'il peut être employé, le placage à la cale doit être préféré, qu'il est plus sûr que tout autre, qu'il convient également aux grandes et petites surfaces planes, qu'il est aussi praticable pour un grand nombre de surfaces courbes; qu'enfin il est plus facile à mettre en pratique. Les avis sont partagés sur la matière à employer pour faire les cales; les uns les veulent en chêne, en hêtre, en orme, en bois dur; on a été jusqu'à proposer de les faire en fonte de fer; ils prétendent que les matières dures sont moins sujettes à se déformer et conservent plus long-temps la chaleur; les autres veulent que les cales soient faites en sapin, en peuplier, aulne ou autre bois léger; pour les parties droites, pour les moulures et autres parties courbes seulement, ils admettent le chêne ou le hêtre.

Les meilleures cales, de l'avis du plus grand nombre, sont en sapin choisi de fil et sans nœuds; elles seront d'une épaisseur telle qu'elles ne puissent fléchir sous la pression des vis; on les met d'épaisseur et on les met d'équerre sur leurs champs, afin qu'elles puissent servir de tous les côtés et même dans l'angle d'une feuillure; et pour s'opposer à leur déformation, on met des planchettes qui reçoivent l'impression des vis. Une cale dressée de deux côtés peut servir à plaquer en même temps deux surfaces planes, entre lesquelles elle est interposée.

La colle étendue sur le bâtis et la feuille de placage posée, on la frotte de savon, et après avoir fait chauffer la cale devant un feu clair de copeaux, en la promenant dans tous les sens, afin

qu'elle soit bien également chaude partout, et l'avoir elle-même frottée de savon, on la pose sur le placage et on serre les vis des presses.

Quand l'objet sera très grand et qu'on pourra craindre que la portée des presses ne s'étende pas jusqu'au milieu de la largeur, on emploiera la presse à deux montants, posée en travers avec une planche interposée entre la cale et le bout des vis. On mettra un châssis semblable 2 décimètres plus loin, et ainsi de suite selon la longueur. Quelquefois, lorsque cela est praticable, on met le châssis en long et au milieu, et on se sert de presses simples que l'on met sur les quatre côtés du panneau à plaquer.

Le *placage des surfaces courbes* présente plus de difficultés; le marteau, la cale sont encore employés dans certains cas; mais ils ne suffisent plus, on leur adjoint les sangles pour les surfaces convexes, les sacs de sable pour les surfaces concaves. Jetons un coup d'œil rapide sur les opérations qui se rencontrent le plus souvent.

Il faudra, autant que possible, si le placage est roulé, profiter de cette disposition primitive, en s'efforçant de faire concorder la courbure avec la partie courbe qu'il doit recouvrir. Si le placage est droit, il faudra le courber. On y parvient en le mouillant d'un côté et en exposant le côté opposé à un feu clair, dont on doit le tenir assez éloigné. On y parvient encore en l'exposant à la vapeur d'eau bouillante, qui l'amollit et le rend flexible. Enfin on emploie le *fer à rouler*. On nomme ainsi un cylindre de fer, le long duquel on a pratiqué une rainure angulaire, dans laquelle on engage le bout de la feuille de placage qu'on veut rouler. On fait chauffer ce fer, et après avoir mouillé d'un côté la bande qu'on veut gaufrer, on fait entrer le bout dans la rainure, et en tournant le fer on courbe le placage, en ayant soin que la face mouillée se trouve en dessus, du côté convexe. Souvent on ne met pas de manche au fer à rouler, dont la soie est ordinairement carrée; quand le fer est chaud, on fait entrer cette soie dans un trou carré de calibre, percé sur le derrière de la table de l'établi; on a alors les deux mains libres pour mouler le placage sur le fer chaud. S'il s'agit de revêtir une gorge, on découpe la bande de longueur et de largeur, et posant le placage sur la place qu'il doit occuper, on le courbe sur lieu, en se

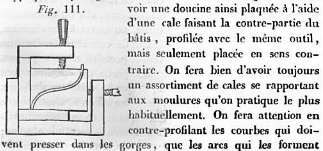
servant d'un fer chaud dont la forme se rapproche de celle du carreau des tailleurs; la feuille garde sa courbure, et lorsqu'il s'agira de la poser, on aura bien soin de n'encoller que le bâtis, parce que l'humidité de la colle, si on l'étendait sur le placage, pourrait nuire à la courbure qu'on vient de lui donner.

Il faut connaître l'étendue que comprend le déploiement de la moulure avant de couper les bandes qui doivent la recouvrir. S'il s'agit de tore, baguette, quart de rond ou autre moulure en saillie, la mesure de la largeur est aisée à prendre ; on courbe sur cette moulure une bande de carton mince égale en épaisseur avec le placage, et la longueur de ce carton indique la largeur que doit avoir le placage. S'il s'agit d'une gorge, scotie ou autre moulure creuse, on peut prendre cette mesure avec une feuille de plomb laminé égale en épaisseur avec le placage, ou même avec un carton ; mais alors l'opération est moins facile. Dans ce cas, on contre-profile la moulure sur le champ d'une planche mince, et on prend la mesure sur la saillie avec une feuille de carton. Il faut avoir soin que le carton soit de même épaisseur que le placage, sans cela on n'arriverait pas juste. En thèse générale, il faut toujours mettre un peu plus que moins; le plus saillant s'enlève avec un coup de rabot, et l'autre placage vient joindre exactement. On se servira également du carton pour prendre les grosseurs d'une colonne dans le bas du fût, au-dessus de la base, et en haut, un peu au-dessous du chapiteau. Dans cette opération, il est essentiel d'arriver très juste; il faut donc veiller avec soin à ce que le carton soit bien exactement de la même épaisseur que le placage. Quant à la théorie enseignée, qui consiste à prendre le diamètre exact de la colonne, à le multiplier par trois, et à y ajouter un septième, elle est assurément très bonne ; mais elle sert peu quand on en est à l'application, parce que d'abord il est très difficile de connaître le diamètre exact aux divers endroits où il faut le prendre, attendu qu'assez souvent la base de la colonne et une partie du chapiteau sont tournées sur le même morceau, et que le diamètre des deux extrémités, seuls endroits où il peut être mesuré, n'est point le diamètre du fût, qui ne peut être alors connu qu'approximativement, tandis qu'il faut dans l'opération une certitude absolue; qu'on ne pourrait mesurer le diamètre qu'avec le compas courbe

ou parallèle, qu'on n'a pas toujours sous la main, et que, d'ailleurs, il se trouverait presque toujours des fractions d'une appréciation difficile faute de *mètre* pour les mesurer; et puis, en second lieu, parce que tel mince que soit le placage, le diamètre de la colonne plaquée n'est plus le même que celui de la colonne avant d'être plaquée, et qu'alors la jonction des rives ne pourrait avoir lieu à l'extérieur, et pourrait tout au plus, en supposant une exactitude étonnante de calcul, s'effectuer par la partie qui touche au bâtis.

Il faut faire attention, en plaquant les surfaces courbes, que le placage n'ait pas plus de 1 millimètre d'épaisseur. Dans les départements, et chez quelques ébénistes de Paris, on ne plaque point les moulures et les parties délicates, telles que petites doucines, baguettes, listels, etc.; on ajoute des baguettes ou bandelettes massives que l'on profile ensuite; mais cette manière n'est pas, il s'en faut de beaucoup, généralement adoptée.

Passons maintenant à l'application de ces préceptes. Supposons qu'on ait à plaquer une gorge, on découpera le placage, après avoir pris la mesure et fait le tracé, en laissant un peu de bois, l'épaisseur du trait, en dehors du tracé; on donnera à la feuille la courbure nécessaire, soit en la mouillant légèrement d'un côté et la chauffant de l'autre, soit à l'aide de fer. On fera un tore en chêne de fil formant la contre-partie de la gorge qu'on veut plaquer et destiné à servir de cale; on encollera la gorge, on posera la feuille de placage, et après avoir fait chauffer la cale arrondie, on la posera sur la feuille, puis on y appliquera les presses, qui feront prendre le placage. Cette démonstration s'applique au placage de toutes les moulures. La figure 111 fait voir une doucine ainsi plaquée à l'aide d'une cale faisant la contre-partie du bâtis, profilée avec le même outil, mais seulement placée en sens contraire. On fera bien d'avoir toujours un assortiment de cales se rapportant aux moulures qu'on pratique le plus habituellement. On fera attention en contre-profilant les courbes qui doivent presser dans les gorges, que les arcs qui les forment


Fig. 111.

fassent partie d'un cercle plus petit de l'épaisseur du placage que celui qui sert de générateur à la gorge; cette observation est essentielle.

Quand la moulure ne se trouve pas sur plan droit, comme cela a lieu pour les moulures qui décorent un ciel de lit, la base d'une colonne, ou autre poussée sur plan rond, l'emploi de la cale est impossible, ou du moins très difficile. Dans ce cas, on a recours à des sacs contenant du sable chaud; les sacs remplissent les cavités et cèdent à la résistance des parties saillantes. La toile des sacs doit être souple, le sable qui les remplit doit être tamisé; on le fait chauffer dans une poêle, mais comme le sable garde beaucoup plus long-temps sa chaleur que le bois, il faut avoir soin de ne lui en donner que précisément le degré convenable pour entretenir la fluidité de la colle pendant l'opération.

La figure 112 représente une doucine, ou talon renversé, soumise à la pression des sacs. Sa moulure étant faite sur plan rond, le bois se trouve avoir une double courbure : d'abord celle qui résulte du contournement de la moulure, et puis celle qui résulte du cintre que cette moulure décrit autour du bâtis. Dans ce cas, on doit amollir le placage en l'exposant à la vapeur d'eau bouillante, ou bien le tremper dans de l'eau très chaude. On encolle le bâtis, on pose le placard, et par dessus les sacs le plus rapprochés possible, puis sur chaque sac une cale, ainsi qu'on peut le voir dans la figure. Sur les joints, et dans les endroits où les pores d'un bois noueux peuvent faire craindre l'infiltration de la colle qui s'attacherait après les sacs, on met une feuille de papier avant de poser les sacs; en général cette précaution est toujours bonne.

Fig. 112.

Quand la gorge ou scotie règne tout autour d'une colonne, on la plaque avec de petits sacs; mais au lieu d'employer les presses et les cales, ce qui ne serait pas commode, faute de points d'appui pour les presses, on se sert d'une forte corde ou d'une sangle, selon la largeur, que l'on tourne à l'entour, en la serrant le plus possible, en ayant soin que chaque tour passe contre le tour précédent. On se sert d'un garrot pour opérer une

forte pression ; on appelle garrot un morceau de bois passé entre les doubles de la corde, comme cela se pratique pour la tension des scies. Lorsque le tout est ainsi pressé, on augmente encore la pression en mouillant la corde, et l'on laisse sécher avant de desserrer. Cette manière de plaquer à la corde ne s'emploie pas seulement pour les bâtis ronds, elle est encore usitée pour les meubles carrés à coins ronds ; mais, dans ce cas, après que la corde est arrêtée, on passe des cales en dessous sous les quatre côtés, lesquelles augmentent la pression sur les coins où elle ne serait peut-être pas assez forte.

On parvient ainsi, en combinant divers moyens, à fixer le placage sur des surfaces qu'il paraissait difficile d'atteindre par la pression. Lorsqu'ils sont insuffisants, la circonstance doit éveiller l'imagination et la solliciter à en trouver d'autres. S'il s'agit, par exemple, de plaquer le cylindre d'un secrétaire, cette pièce, creuse en dedans, convexe en dehors, ne présentant aucun point d'appui, serait fort difficile à plaquer. La figure 113 représente le moyen à l'aide duquel on y parvient. Soit *a* la coupe ou l'épaisseur du cylindre ; on remplit la partie concave avec de fortes planches *k* posées sur champ, ou même avec les calibres qui ont servi à déterminer la courbe intérieure. Ces calibres, au nombre de trois, comme dans la figure, quatre, cinq et même plus selon la longueur du cylindre, seront placés, un à chaque extrémité, le troisième au milieu, si l'on n'en met que trois, les autres également espacés s'il s'en trouve plusieurs. On fixe ces calibres dans leur position verticale en clouant sur leur champ droit, en travers, une forte planche *b* ; on pose sur cette planche une traverse *c* aussi longue que la planche *b* et que le cylindre. Cette traverse *c*, dont les angles supérieurs sont enlevés et arrondis, est percée de double décimètre en double décimètre de trous taraudés dans lesquels passent les vis à main *d*. Ces vis ne sont pas d'abord mises en place, ou du moins elles sont assez peu enfoncées pour que leurs bouts ne dépassent pas par dessous.

Fig. 113.

Les choses ainsi disposées, on fait voiler la feuille de placage à l'aide de l'eau et du feu, on encolle le bâtis, on met la feuille en place, et on la fixe avec des rubans de fil, qui retiennent en même temps la traverse *c*. On enveloppe alors le tout avec des sangles, puis, après avoir mouillé et opérant devant un feu suffisant pour tenir la colle chaude, on commence à tourner les vis *d*, qui, buttant contre la planche *b*, forcent la traverse *c* à s'en écarter, et opèrent par ce moyen l'extrême tension des sangles sur la partie convexe. On conçoit que si les calibres *k* n'étaient pas en dedans pour soutenir l'effort de la pression, le cylindre se romprait.

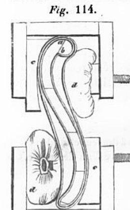
L'opération est la même, quoique plus compliquée, si le dedans doit être plaqué. Dans ce cas, les calibres *k* doivent être plus nombreux et rapprochés au moins à 1 decimètre l'un de l'autre. On fait voiler deux feuilles; on encolle en dehors et en dedans. On pose des cales minces en long, les calibres par dessus, et l'on tourne les vis : la même pression opère en dehors et en dedans; il faut être plusieurs personnes bien alertes et bien entendues pour faire d'un seul coup ce double placage et entretenir un feu clair de copeaux pour chauffer en dehors et en dedans au fur et à mesure qu'on opère.

Nous devons ajouter que les calibres *k* qui soutiennent la pression doivent bien appuyer partout, et qu'il faut coller ou clouer sur les longs champs du cylindre des demi-baguettes, afin que les sangles ne soient point coupées par les vive-arêtes et aussi afin qu'elles glissent mieux en se tendant. Si les calibres ne touchaient point, surtout aux cornes de l'arc, il faudrait passer des cales à ces endroits dans les espaces vides, parce que tout l'effort de la pression ayant lieu sur ces points, la force de tirage pourrait faire céder le bâtis qui, lors du desserrement des vis, ferait probablement, en se distendant, plisser ou lever le placage. Les sangles, dans la figure 113, sont cotées *e*.

Si l'on plaque le panneau contourné d'un lit à flasque, ou toute autre pièce ainsi contournée et qui doit être revêtue en dedans et en dehors, on combine l'emploi des cales, du marteau, des sangles et des sacs de sable. Nous allons, au moyen de la figure 114, faire comprendre comment on parviendra à surmonter les difficultés que présente cette opération. On clouera ou

collera avant tout sur les champs latéraux du panneau des calibres en chêne ayant au moins 3 centimètres d'épaisseur. Ces calibres sont destinés à le renforcer et à empêcher que, faible comme il l'est, étant composé de plusieurs morceaux, et souvent fait en bois blanc, il ne cède sous l'effort des sangles, et l'on plaque d'abord le côté extérieur avant de poser le demi-rouleau *a* déterminé par la ligne de joint *b*, qui empêcherait le placage de s'étendre. On plaque quelquefois cette partie au marteau ; mais il faut mieux cependant avoir recours à la sangle. Lorsque les feuilles ont reçu, par les moyens indiqués plus haut, la courbure préalable nécessaire, on encolle le panneau, on pose le placage, on l'arrête avec des rubans, puis on entoure le panneau de sangles dans le sens de sa hauteur. On aurait soin d'humecter et de chauffer un peu le placage, si la courbure n'était pas complète. On posera alors les cales *c* également chauffées par dessus les sangles non encore tendues, et enfin, s'il en est besoin, on mettra les sacs de sable *d*. On pressera alors, et l'effort des vis appuyant sur les sangles au moyen des cales ou des sacs les feront serrer fortement sur les parties convexes, tandis que les sacs ou les cales s'enfonceront dans les parties concaves et y fixeront le placage. On conçoit qu'il faut, dans le principe, tenir la sangle assez lâche pour qu'elle puisse céder. Quant au demi-rouleau, s'il n'a pas été posé d'abord, et cela a rarement lieu, on le remplace d'abord par un demi-rouleau de rapport qu'on enlève pour placer le véritable lorsque toutes les parties sont plaquées. Ce demi-rouleau se plaque ensuite, au moyen d'une feuille roulée qui prend en avant plus bas que la ligne *b*, et qu'on fixe au moyen de sable ; cette dernière méthode est plus facile et plus sûre.

Fig. 114.



Pour plaquer une colonne, il faut la suspendre entre les pointes d'une espèce de tour à pointes dont nous devons donner la description. Il se compose de deux poupées mobiles dont l'une, celle

de gauche, est tout simplement un morceau de bois de 1 décimètre environ d'épaisseur sur 1 décimètre 1/2 de large assemblé d'équerre par emboîture avec un plateau de 5 à 6 centimètres d'épaisseur et de même largeur que la poupée; cette poupée est en outre soutenue par derrière par un arc-boutant solide assemblé avec tenon et mortaise dans la poupée et dans le plateau, et dont la fonction est de s'opposer au recul de la poupée lorsqu'on serre la vis dont il va être parlé.

Cette vis pénètre la poupée vers le haut, sur la ligne de milieu; elle peut être faite en bois ayant au bout une pointe de fer; mais elle rend un meilleur service si elle est en fer, parce qu'elle n'est pas sujette à devenir trop lâche par suite du retrait des bois; la tête de cette vis est forée en travers, et on fait passer dans le trou un levier pour la serrer et la desserrer, comme dans les tours à pointes ordinaires.

La poupée de droite est d'une façon un peu plus compliquée: le plateau qui pose sur la table de l'établi est le même, à cette différence près qu'il est un peu plus long: sur ce plateau, on élève d'équerre, et avec le même assemblage à emboîture, deux poupées l'une devant l'autre et espacées entre elles d'environ 25 centimètres; on les réunit par le haut par une planche posée en travers, avec assemblage à chapeau. Pour les consolider d'autant plus, on met entre elles deux un arc-boutant qui s'appuie par le bas sur le plateau près de la planche de derrière et par devant s'assemble dans la planche de devant vers le haut au-dessous du trou dont il va être parlé.

A la même hauteur que le centre de la vis de la poupée de gauche, on percera un trou de 6 à 7 centimètres de diamètre qui traversera les deux planches de la poupée de droite, et dans ce trou on fera passer un rouleau en bois dur, de même diamètre, ayant un renflement par devant, afin qu'il ne puisse point passer d'outre en outre; et par derrière, se terminant par un carré sur lequel on montera une manivelle. Sur le renflement du devant, et bien au centre, on plante en croix quatre petites lames de tôle d'acier, désaffleurant de 4 ou 5 millimètres.

Dans cet état, le tour à plaquer les colonnes est construit; on le fixe sur l'établi à l'aide de valets, en donnant aux deux pou-

pées un écartement en rapport avec la colonne qu'on veut suspendre entre les pointes.

On suspend la colonne entre ces pointes : à gauche, au moyen du pointage qui a servi à la tourner, ou on le fait bien au centre, s'il a été enlevé : sur l'autre bout de la colonne qui doit se trouver à droite, on détermine également le centre, s'il n'est plus marqué, et on donne deux traits de scie en croix, bien d'équerre, dont la rencontre se trouve juste au centre ; on fait entrer les quatre petites lames de tôle dans les traits de scie, la pointe de la vis de la poupée gauche dans le pointage, et la colonne se trouve ainsi suspendue ; attachée au rouleau qui est à la droite, et tournant avec lui lorsqu'on fait mouvoir la manivelle, sans qu'il soit besoin d'y toucher immédiatement avec la main. Dans cet état, la colonne est très facile à plaquer.

On l'encolle promptement en la faisant tourner ; on applique le placage, on le recouvre d'un papier que l'on double à l'endroit du joint, et l'on commence à enrouler la sangle. Cette opération se fait à deux, l'un tient la sangle tendue et pèse dessus, tandis que celui qui plaque fait tourner la colonne à l'aide de la manivelle. A mesure que les tours se font, on fait suivre un réchaud rempli de charbons allumés placé dessous la colonne qui entretient la chaleur. Parfois, on se contente d'enflammer quelques pincées de copeaux qu'on pousse à mesure que la sangle avance : par ce moyen, la colle s'entretient fluide et est chassée par la pression des sangles. L'ouvrage avançant, et à chaque tour de la sangle, il faut veiller à ce que la réunion du plaçage se fasse en ligne directe. Quand l'opération est finie, on mouille et on chauffe encore, après quoi on laisse sécher. Les colonnes, rouleaux et autres parties très courbes doivent rester plus long-temps en presse que les autres, et l'on aura toujours soin, en mettant la colonne en place, de tourner en arrière, c'est-à-dire du côté du meuble, l'endroit où se trouve la ligne de jonction.

Les coins ronds des meubles qui se terminent vers le haut par des larges gorges sont une des plus grandes difficultés : il y a dans les coins de ces gorges une double courbure qu'il est très difficile de plaquer. On tourne la difficulté en mettant à l'endroit de ces coins des morceaux massifs que l'on profile sur le restant de la moulure en faisant concorder le vei-

nage autant que possible; mais ce moyen de passer à côté de l'obstacle n'est pas toujours praticable, et il se trouve des cas où il faut l'aborder de front; on doit alors calculer le double déploiement de la gorge et tailler la feuille en conséquence. Assez souvent on se sert d'un carton d'épaisseur avec le placage pour prendre ce double déploiement; cela fait, on met un instant la feuille dans l'eau bouillante pour la rendre le plus flexible qu'il est possible et l'amener, aussi près que le permet la contexture du bois, à la forme voulue; mais, comme il est rare que l'on parvienne à une entière réduction, on coupe le placage avec un canif en faisant une ou deux fentes verticales; on appuie alors dessus, il s'écarte dans les endroits séparés, et l'on ajoute, dans les angles formés par ces coupures, de petits morceaux de la même feuille en suivant le même fil et en raccordant autant que possible le dessin.

On encolle la gorge, on courbe au feu ou avec le fer à rouler, et l'on plaque comme à l'ordinaire en se servant de cordes neuves et fortes qui enveloppent tout le bâtis. A mesure qu'on serre, on mouille et on chauffe, et, lorsque les cordes sont fixées, on augmente encore leur pression en passant dessous des cales, dans les endroits où on peut le faire sans inconvénient.

Il est impossible de prévoir tous les cas, toutes les formes; ce que nous venons de dire suffira pour que l'on puisse trouver des moyens dans toute circonstance : il faut aussi s'attendre aux accidents, quelque soin qu'on ait pris pour les éviter. Il arrive souvent qu'après avoir rempli toutes les prescriptions, qu'après avoir agi prudemment et avec adresse, l'ouvrage est encore défectueux. Un fer trop chaud passé sur un placage de couleur tendre en altérera la beauté en fonçant par place cette couleur qui, souvent, est sa plus grande richesse. Il faut donc apprendre l'usage du fer, l'approcher de la joue en le retirant du feu pour s'habituer à évaluer approximativement son degré de chaleur; le passer très rapidement dans le premier instant, ralentir le mouvement à mesure qu'il se refroidit. L'usage bien entendu du fer est déjà un grand point.

Quand on s'est décidé à faire un double placage pour renforcer le bâtis solide d'un meuble, on fera ce placage en chêne de 3 millimètres environ d'épaisseur et même un peu plus, si l'on prévoit

qu'en redressant et en replanissant, il faudra enlever beaucoup de bois; ce premier placage posé, on ne doit songer à mettre le second qu'après que la colle du premier est bien sèche. Avant de plaquer, il faudra passer en tous sens le rabot à fer bretté qu'on devra conduire également en travers fil et suivant ce fil alternativement.

Après que les pièces sont plaquées, si le temps est chaud et sec, on doit coucher par terre les pièces plaquées, ou bien les placer contre des murs dans des endroits frais non exposés à des courants d'air aride qui feraient sécher trop promptement et pourraient occasionner des levées partielles du placage et même pourraient y produire des gerces.

Si des bulles d'air se trouvent enfermées sous le placage, ou bien encore lorsque le placage est soulevé et bombé en certains endroits loin des rives, ces effets fâcheux ont deux causes : ou la colle n'a pas pris partout, ou elle s'est agglomérée en certains points et s'est figée avant que la pression l'ait expulsée. Dans le premier cas, on essaie de la faire prendre en passant le fer chaud sur l'endroit non adhérent et en y posant des cales soumises à l'effort des presses. Si, malgré ce moyen, le collage n'a pas lieu, c'est qu'il n'y avait point de colle à cet endroit. On coupe alors le placage en biais et de manière à former deux biseaux, avec un canif ou tout autre instrument mince et coupant bien vif, et l'on fait passer sous le placage de la colle claire très chaude; puis, avec le marteau à plaquer, on chasse cette colle dans toutes les directions et l'on ramène l'excédant par la coupure; puis, après avoir veillé à ce que les biseaux de la coupure se replacent bien l'un sur l'autre, on pose sur tout l'endroit une colle très chaude que l'on comprime avec les presses à main. Si la bombure provenait d'une agglomération de colle, on la liquifierait avec le fer chaud, et une ou deux piqûres faites sur cette bosse suffiraient, au moyen de la pression, pour livrer passage à la colle, et par suite pour opérer la réduction qui se ferait sous l'effort de la cale chaude pressée par les vis. Quand les trous faits au placage sont trop grands, ce à quoi l'on est parfois obligé, on les bouche, soit avec de la sciure du même bois détrempée dans de la colle claire et bien pétrie, soit, mieux encore, avec des chevilles trempées dans la colle bien chaude et pénétrant jusque dans l'épaisseur du bâtis.

Lorsque, par une raison quelconque, il faut enlever une ou plusieurs feuilles de placage, et que ces feuilles sont fixées et sèches, il faut d'abord poser des règles bien droites maintenues par des presses sur l'extrême rive des feuilles qui environnent celle qu'on veut enlever, soit pour en mettre une autre, soit pour la tourner dans un autre sens déterminé par l'ensemble du dessin. Quand cette feuille est ainsi cernée, on passe dessus le fer chaud qui liquifie la colle et permet d'enlever la feuille que l'on détache avec précaution en la soulevant par une rive avec une lame mince. Il est bien entendu que cet enlèvement devra être fait avant que le placage soit poncé et verni, car une fois dans cet état il est devenu si mince et si cassant qu'il est difficile de l'enlever d'un seul morceau.

Quant aux opérations ultérieures, dressage, polissage et vernis, elles sont étrangères au placage proprement dit, et nous ne devons pas nous en occuper maintenant.

Paulin Desormeaux.

PLAFOND, Voy. Planche.

PLANCHE. (*Construction.*) Morceau de bois, plus ou moins long, beaucoup moins large, et toujours peu épais.

Les planches de *sapin* et de *chêne* sont principalement employées pour les travaux de menuiserie; et quelquefois aussi pour ceux d'ébénisterie, etc., concurremment avec les planches de *noyer*, d'*acajou*, etc. On peut recourir, à ce sujet, aux mots Bois, Ébénisterie, Menuiserie, etc.

Nous croyons qu'il ne sera pas inutile de donner ici l'indication 1° des diverses espèces de *planches* et autres échantillons en usage dans le commerce des bois de menuiserie; 2° de leurs dimensions habituelles; 3° et enfin de leurs prix et modes de livraison ordinaires à Paris, au port ou chez les marchands en gros, et pour bois secs et bons à être employés immédiatement. Nous y joindrons quelques indications succinctes sur les qualités de ces différents bois et sur l'emploi auquel elles les rendent propres.

Tableau

TABLEAU DES DIVERS ÉCHANTILLONS DE PLANCHES ET AUTRES BOIS DE MENUISERIE.

ÉCHANTILLONS.	DIMENSIONS. LONGUEUR.	DIMENSIONS. LARGEUR.	DIMENSIONS. ÉPAISSEUR.	PRIX ET MODE de LIVRAISON.
§ Ier. *Bois de bateau, c'est-à-dire provenant du déchirage des bateaux.*				
1° Sapin (pour ouvrages peu soignés, échafauds, emballages, etc.)				
Rabes, ou *petits chevrons*, de............	8 pi. ou 2 m. 60 c.	2 po. 1/2 ou 7 c.	1 po. ou 3 c.	0 f. 35 c. pièce.
— à............	13 4 20	4 11	3 8	0 75
Remplissages, de............	6 1 95	2 1/2 7	1 27 mil.	2 25 à 4 f. la to. car., ou
— à............	12 3 90	5 14		0 60 à 1 05 c. le m. c.
Planches débitées *en petit bois*, de.........	6 1 95	6 16	1/2 13	3 75 à 5 la to. car., ou
— à.........	12 3 90	19 7	3/4 20	1 0 à 1 30 c. le m. c.
Idem, — *en bois marchand*, de..	6 1 95	7 à 9 19 à 24	5/6 24	5 0 à 7 la to. car., ou
— à...	18 5 85	9 24 24 65	1 27	1 30 à 1 85 c. le m. c.
Bois d'échafauds, de.........................	8 2 60	9 24	1 27	7 à 10 f. la toise carrée, ou
— à.........................	15 4 80	12 32	1 1/2 40	1 85 à 2 65 le m. c.
Plabords, de..................................	40 13 »	8 à 15 22 à 40	1 1/2 à 1 2/3 40 à 45	16 à 18 f. pièce.
— à..................................	75 24 30	10 24 27 65	1 1/2 à 3 1/3 40 90	36 à 45 —
Idem, débités *en chevrons*, de...........	6 1 95	3 8	2 54	90 à 1 f. 30 la to. de long. ou
— à...........	18 5 85	3 1/3 9	3 1/3 90	45 à 65 c. le mèt. *idem*.
2° Chêne (pour ouvrages peu soignés, mais demandant plus de force; cloisons de cave, etc.)				
Rabes (à peu près comme au sapin)......	....	....	....	0 f. 60 c. à 1 f. pièce.
Remplissages (*idem*.)...................	....	....	....	4 à 7 f. la toise carr., ou 1 f. 05 c. à 1 f. 85 c. le m. c.

Petits bois [illegible] (*idem.*)				4 à 9 f. la toise carrée, ou 1 05 à 2 40 le m. c.
Bois marchande (*idem.*)				6 à 9 f. la toise carrée, ou 1 60 à 2 40 le m. c.
Plabords, de	20 pi. ou 6 m. 50 c.	8 à 10 po. 22 à 27 c.	1 po. 1/4 à 1 3/4 ou 33 à 47 mil.	35 la pièce.
— à	25 8 10	11 17 30 48	2 à 2 1/4. ou 54 à 60 mil.	50 *id.*
Idem, débités *en chevrons*, de	6 1 95	3 8	2 54	1 f. 30 c. la toise de long. ou 65 le mèt. *id.*
— à	18 5 85	3 1/3 9		

§ II. *Bois neufs, c'est-à-dire ne provenant pas du déchirage des bateaux.*

1° Sapin d'Auvergne (non flotté, et moins bon que ceux ci-après.)

Volige, de	6 p. ou 1 m. 95 c.	5 po. ou 13 c.	1/2 po. ou 13 mil.	50 à 70 c. la toise de long. ou
— à	11 3 55	9 24		25 à 35 le mèt. *id.*
Planche, de	6 1 95	6 13	1 27	8 à 12 f. la toise carrée, ou
— à	12 3 90	13 35	1 1/4 33	2 f. 10 c. à 3 f. 15 c. le m. c.
Madrier, de	9 2 90	10 27	2 54	4 à 5 f. la toise de long. ou
— à	12 3 90	15 40	2 1/2 67	2 à 2 50 c. le m. *id.*
Chevron, de	6 1 95	4 11	3 8	1 à 1 50 la to. de lo. ou
— à	30 9 75			50 à 75 c. le mèt. *id.*

2° Sapin de Lorraine (bois roide et non cassant.)

Feuillet, de	11 pi. ou 3 m. 55 c.	8 po. ou 22 c.	1/2 po. ou 13 mil.	160 f. les 104 planches de 11 pieds sur 8 pouces.
— à	12 3 90	11 30	2/3 18	
Planche	mêmes longueurs.	mêmes largeurs.	1 27	170 *id.*
				Pour les deux échantillons précédents, les planches de 12 pieds se paient 1/11 en sus, et les planches de 11 pouces de large, moitié plus que celles de 8 pouces.

ÉCHANTILLONS.	DIMENSIONS. LONGUEUR.	LARGEUR.	ÉPAISSEUR.	PRIX ET MODE de LIVRAISON.
Planche, de....	12 pi. ou 3 m. 90 c.	11 po. ou 30 c.	1 po. 1/4 ou 33 mi.	340 f. les 104 planches de 11 pieds sur 12 pouces. Les planches de 12 pieds, 1/11e en sus.
Chevron, de....	*idem.*	4 11	3 8 c.	170 f. les 104 de 11 pieds. Ceux de 12 pieds, 1/11e en sus.
Madrier, de....	*idem.*	12 32	2 54 mi.	740 francs les 104.
3° SAPIN DU NORD BLANC (peut-être moins fort, mais plus beau et plus durable que le précédent.)				
			1 po. 27 mil.	1 f. » c.
Planche, de....	6 pi. ou 1 m. 94 c.	7 po. ou 19 c.	1 1/4 ou 33	1 10 — la toise de longueur sur 8 pouc. et proportionnellement.
— à....	12 3 90	10 27	1 1/2 40	1 20
			1 3/4 47	1 40
Petit madrier....	mêmes longueurs.	mêmes largeurs.	2 54	1 60
Madrier....	*idem.*	*idem.*	3 8 c.	2 40
4° SAPIN DU NORD ROUGE (ou PIN; comme le précédent, mais plus plein.)				
			1 27 mil.	1 f. 15 c.
Planche, de....	6 pi. ou 1 m. 95 c.	7 po. ou 19 c.	1 po. 1/4 ou 33	1 30
— à....	18 5 85	11 30	1 1/2 40	1 50
			1 1/4 47	1 70 — *idem.*
Petit madrier....	mêmes longueurs.	mêmes largeurs.	2 54	1 90
Madrier, jusqu'à....	30 pi. ou 9 m. 75 c.	*idem.*	3 8 c.	2 50

5° Chêne du Bourbonnais (non flotté; toujours dur, noueux, se travaillant peu proprement, et occasionnant beaucoup de déchet; assez peu durable.)

Feuillet............	6 pi. ou 1 m. 95 c.	6 à 8 po., ou 16 à 22 c.	1/2 à 3/4 po. ou 13 à 20 mil.	80 f. les 104 toises de long.
Planche, de............	6 1 95	7 po. ou 19	1 27	120 *idem.*
— à............	12 3 90	9 24	1 1/6 31	
Membrette............	6 1 95	5 1/2 15	1 1/2 à 3/4 ou 40 à 47	même prix.
Chevron............	*idem.*	4 11	3 8 c.	*idem.*

6° Chêne de Champagne (flotté, bon, fort, durable, le plus généralement employé.)

Feuillet, de............	6 pi. ou 1 m. 95 c.	9 po. ou 24 c.	1/2 po. ou 13 mil.	160 f. les 104 tois. de long.
— à............	10 3 25			
Panneau............	mêmes longueurs.	mêmes largeurs.	3/4 20	170 *idem.*
Entrevoux, de............	6 pi. ou 1 m. 95 c.	*idem.*	1 (faible) 27	180 *idem.*
— à............	15 (rare) 4 80			
Planche............	mêmes longueurs.	*idem.*	1 1/4 (fort) 33	240 *idem.*
Doublette............	*idem.*	12 po. ou 32 c.	2 54	480 *idem.*
Chevron............	*idem.*	3 8	3 8 c.	150 *idem.*
Membrure............	*idem.*	6 16	*idem.*	240 *idem.*
Petit battant............	*idem.*	8 à 10 22 27	3 1/2 93 mil.	720 *idem.*
Grand battant............	*idem.*	11 13 30 35	4 1/2 13 c.	960 *idem.*
Lattes de bâtiment............	4 pi. ou 1 m. 30 c.	1 1/4 27 33m	1/6 à 1/4. 4 à 7 mil.	140 f. les 104 bottes de 50.

7° Chêne de Fontainebleau.

Ce bois, non flotté, plus beau, mais plus tendre et moins durable que le précédent, se débite à peu près aux mêmes échantillons, et se vend ordinairement d'un tiers à un quart en sus (à l'exception de la latte); les longueurs sont rarement de plus de 12 pieds; il ne se fait pas de *battants.*

8° Chêne des Vosges (dit de Hollande, où on le débite ordinairement; à peu près comme celui de Fontainebleau, mais plus beau et occasionnant moins de déchet.)

A peu près mêmes échantillons que le bois de Champagne, et mêmes prix que celui de Fontainebleau.

GOURLIER.

PLANCHER. (*Construction.*) Nous traiterons sous ce mot l'ensemble de toute construction, ordinairement horizontale, qui sépare les divers étages d'un bâtiment, ou bien encore, qui divise la hauteur d'une même pièce (telle qu'un *plancher de soupente*, etc.), ou d'un même étage (telle qu'un *plancher d'entresol* partiel, et qui, ne régnant pas dans toute l'étendue d'un bâtiment, ne forme pas un étage proprement dit); ce qui comprend : 1° le corps de la construction même ; 2° le *plancher* proprement dit, formant la surface supérieure en même temps que la surface inférieure de l'étage au-dessus, ou le *sol* sur lequel on marche ; 3° et le *plafond*, formant la surface inférieure de la construction en même temps que la surface supérieure de l'étage au-dessous. Les *planchers* bas du rez-de-chaussée se réduisent quelquefois à la première de ces deux surfaces, c'est-à-dire au *plancher* proprement dit, au *sol*; et ils ne comprennent presque jamais la seconde surface, c'est-à-dire le *plafond*, le plancher étant habituellement posé ou sur le *terre-plein* même, ou sur une *voûte* de cave, etc.

Dans l'état actuel de l'art de bâtir, on peut considérer les PLANCHERS, suivant que leur construction se compose, soit entièrement ou presque entièrement de *bois*, soit de *bois* et de *maçonnerie*, soit enfin principalement de *fer* et de *poteries creuses*. On donne, il est vrai, aussi le nom de *planchers* à des VOUTES plates ou presque entièrement plates, soit en *pierre*, soit en *briques*, etc.; mais nous devons en renvoyer l'examen au mot VOUTE même.

1° *Des planchers, composés entièrement ou presque entièrement de bois.*

La manière la plus simple de former un *plancher* est sans doute au moyen d'un rang de PLANCHES de MENUISERIE d'une assez forte épaisseur ; posées à plat l'une à côté de l'autre ; réunies longitudinalement à rainures et languettes (voir ASSEMBLAGE), et fixées à leurs extrémités, soit en les encastrant dans les MURS ou cloisons qui les reçoivent, soit en les clouant sur une *lambourde*, etc., (dispositions qui, comme il est naturel de le penser, et d'ailleurs d'après expériences, doublent à peu près la force des bois posés horizontalement). C'est ainsi, par exemple, qu'on établit des planchers de *soupente* ou d'*entresol*, ou même de quelques étages

un peu plus importants, principalement quand on veut ménager la hauteur. Nous allons indiquer approximativement quelles doivent être les différentes épaisseurs des planches suivant leur longueur.

PORTÉE OU LONGUEUR DES PLANCHES.	ÉPAISSEURS qu'elles doivent avoir, et NOMS DES ÉCHANTILLONS de bois de menuiserie qu'elles représentent.
Jusqu'à 4 ou 5 pieds, ou environ 1 mètre 1/2.	*Planche* de 18 lignes, ou 4 centimètres.
De 6 à 7 pieds 1/2, ou 2 mètres à 2 mètres 1/2.	*Madrier*, ou *doublette* de 2 pouc., ou 5 centimètres 1/2.
A 9 pieds, ou 3 mètres.	*Madrier, plabord*, etc., de 3 pouc., ou 8 centimètres.
Vers 12 pieds, ou 4 mètres.	*Madrier, plabord*, etc., de 4 pouc., ou 11 centimètres.

Comme déjà cette dernière épaisseur s'approche des dimensions qu'il convient de donner aux bois de CHARPENTE, suivant les dispositions que nous indiquerons ci-après, et que d'ailleurs un plancher ainsi plein en bois de menuiserie revient toujours proportionnellement plus cher, à partir de cette dernière dimension et surtout au-delà, il n'y a plus de raisons pour les employer.

On peut du reste, à épaisseur égale, mais, il est vrai, avec un certain excédant de prix, obtenir un degré de résistance beaucoup plus grand de ces sortes de planchers, et par conséquent les faire servir proportionnellement pour des portées plus grandes par un des moyens que nous allons indiquer.

On pourra d'abord, au lieu de laisser les planches à leur largeur ordinaire, qui est d'environ 8 à 12 pouces (22 à 32 centimètres), les refendre en *frises* de 3 à 4 pouces (8 à 11 centimètres) de largeur. Les *rainures et languettes* par lesquelles on réunira ensuite ces frises longitudinales étant dès lors plus multipliées, plus rapprochées, augmenteront d'autant la force du plancher; mais cela augmente nécessairement la quantité de bois employé et surtout les frais de main-d'œuvre.

L'on pourra aussi former l'épaisseur voulue, non par un seul rang de planches, mais par deux ou trois rangs superposés, et posés en sens contraire; ce qui suppose toutefois que la seconde

dimension ne serait pas beaucoup plus considérable que la première, ou n'excéderait pas dans tous les cas la longueur de portée à laquelle le plancher, ainsi établi, pourrait suffire. Kraft, dans son *Recueil de charpente*, et Rondelet, dans son *Traité de l'art de bâtir*, donnent dans ce genre les dessins d'un plancher d'atelier de décoration, à Amsterdam, de 60 pieds en carré, et composé de trois rangs de planches de 18 lignes d'épaisseur, l'un placé parallèlement à l'un des côtés, et les deux autres suivant les deux diagonales opposées, et supportées dans tout le pourtour par un cours de lambourdes. Nous n'engagerions, dans aucun cas, à imiter un pareil tour de force; mais, dans des circonstances analogues et pour des dimensions moins extraordinaires, nous pensons qu'il serait préférable que le second rang de planches fût exactement perpendiculaire au premier, et que tout au plus le troisième pourrait être placé suivant l'une des diagonales.

Enfin, la réunion de l'un et de l'autre de ces moyens pourrait être employée avec avantage dans certains cas.

Les planchers de ce genre s'établissent habituellement en chêne ou en sapin. Le premier de ces bois offre ordinairement plus de force et en même temps plus de résistance aux chocs et aux frottements; le second peut avoir plus d'élasticité, et certain sapin du Nord offre dans ces circonstances autant de chances de solidité et de durée que le chêne.

La surface supérieure peut être dressée et *parementée* avec tout le soin qui serait nécessaire, et il peut en être de même de la surface inférieure formant *plafond;* mais quelquefois aussi, pour mettre le plancher à l'abri du feu ou pour d'autres causes, on recouvre cette surface inférieure d'un *plafonnage* en PLATRE. A cet effet, on la laisse brute, et de plus on y cloue des lattes de distance en distance pour que le plâtre y adhère.

On établit en CHARPENTE des planchers qu'on recouvre, soit en dessus seulement, soit en dessus et en dessous, de planches de menuiserie, et qui alors sont aussi complétement construits en bois. Mais comme leurs dispositions rentrent dans celles de la seconde espèce de planchers dont nous avons à nous occuper, nous ne nous y arrêterons pas ici.

2° *Des planchers composés de bois et de maçonnerie.*

C'est à l'art du CHARPENTIER qu'appartient principalement la

construction de ces sortes de planchers. Nous les diviserons suivant qu'ils sont composés, ou seulement de *solives*, ou de *poutres* et de *solives*; nous devons commencer par expliquer ce qu'on entend respectivement par ces deux expressions.

Une *poutre* est une pièce de bois toujours d'une grosseur assez considérable (au moins 9 à 10 pouces, 25 à 27 centimètres en carré, et souvent beaucoup plus), qui porte d'un MUR ou PAN DE BOIS à un autre, ou qui est supportée, soit seulement à une de ses extrémités, soit à ses deux extrémités, par une *pile*, un *poteau*, etc., (voir POINT D'APPUI), et qui reçoit les extrémités des solives, suivant une des manières que nous indiquerons ci-après (1).

Une *solive* est une pièce de bois ordinairement moins forte, et qui porte, soit d'un mur, pan de bois, poutre, *chevêtre* ou *linçoir*, à un autre. Nous expliquerons ci-après ce que c'est qu'un *chevêtre* et un *linçoir*.

Cela posé, la manière la plus simple et la moins dispendieuse d'établir un plancher en CHARPENTE, est de le former entièrement de solives, toutes de même longueur, autant que possible suivant la moindre dimension de l'emplacement, et posant simplement d'à peu près 6 po. ou 16 cent., par chacune de leurs extrémités, sans aucun assemblage; et cela est parfaitement admissible, soit lorsque les extrémités doivent reposer sur le haut d'un mur, et dans ce cas, sur une *plate-forme* qui le couronne, soit sur une *sablière* établie à cet effet, ou par le haut ou dans la hauteur d'un PAN DE BOIS, ainsi que nous l'avons indiqué à ce dernier mot. Mais cela serait moins convenable si ces *portées* devaient venir toutes se sceller dans un mur; indépendamment de ce que ces scellements multipliés en *délieraient* en quelque sorte la construction, ces bois, nécessairement d'un échantillon assez faible, seraient exposés à s'y détériorer assez promptement; de plus, il arrive souvent qu'il se trouve, dans les murs ou contre les murs, des tuyaux de cheminée qui s'opposent à ce que ces scellements puissent avoir lieu. Enfin, il est bon d'éviter aussi,

(1) Lorsqu'on a besoin d'un degré de force extraordinaire, on emploie des *poutres armées*, lesquelles sont ou corroborées par des *arcs* ou *courbes en fer*, ou composées de plusieurs morceaux de bois assemblés en forme de *ferme*, et liés en outre par des *boulons*, des *embrassures* ou autres *armatures en fer*.

autant que possible, qu'ils aient lieu immédiatement au-dessus des vides de portes, de croisées, etc.

On peut d'abord éviter ces différents inconvénients en soulageant les portées des solives par une *lambourde* placée au long du mur sur lequel elles arrivent, légèrement encastrée dans ce mur, et supportée par des corbeaux en fer qui y sont scellés.

Mais, indépendamment de ce que ce moyen n'est pas toujours praticable, il ne donne pas la facilité d'établir dans les planchers les vides que pourrait nécessiter le passage des *tuyaux de cheminée*, les *âtres* de CHEMINÉES mêmes, etc. Aussi, le plus généralement, on compose ces sortes de planchers : 1° de *solives d'enchevêtrure*, c'est-à-dire de solives principales assez fortes et assez espacées l'une de l'autre pour que leurs scellements dans les murs (lesquels doivent être d'environ 6 à 9 pouces, ou 16 à 24 centimètres de longueur), n'aient pas les inconvénients que nous venons de signaler; et qui, de plus, doivent avoir leurs *portées* au-dessus des parties pleines des murs et non au-dessus des vides de portes, croisées, etc. (ce qu'on peut du reste se dispenser d'observer au droit des PANS DE BOIS, ou, comme nous l'avons dit à ce mot, les *porte-à-faux* ont généralement moins d'inconvénients); 2° de *chevêtres* et de *linçoirs*, qui sont des pièces également assez fortes et à ASSEMBLAGE à tenons et mortaises dans les *solives d'enchevêtrure* (le nom de *chevêtre* s'applique particulièrement aux pièces qui se trouvent au droit des vides pour passages de tuyaux ou âtres de cheminée, etc.; et celui de *linçoir* à celles qui se trouvent simplement au long des murs ou pans de bois); 3° et enfin de *solives de remplissage*, généralement moins fortes, assemblées de même dans les chevêtres et linçoirs, ou portant simplement sur les sablières des pans de bois, etc.

Cette disposition, si elle nécessite plus de main-d'œuvre pour les assemblages, a d'un autre côté l'avantage de permettre d'employer des bois de différentes longueurs. Elle est en général parfaitement convenable toutes fois que les solives d'enchevêtrure ne doivent pas avoir plus de 18 à 24 pieds ou à peu près, 6 à 8 mètres de longueur; mais, passé cette dimension, il est à peu près indispensable d'en venir à l'emploi des *poutres*.

Les poutres se posent alors aussi, du moins autant que possible, suivant la moindre dimension de l'emplacement; et il

est indispensable que les portions de murs ou pans de bois, et en général les POINTS D'APPUI qui reçoivent leurs extrémités, aient toute la force et la solidité nécessaires.

La manière la plus simple et la moins coûteuse de faire porter les solives sur les poutres est d'en poser simplement les extrémités sur ces poutres, et c'est en même temps aussi à peu près la plus solide, pourvu qu'on y fixe solidement ces extrémités à l'aide de forts clous ou chevillettes, ou autrement. Mais alors toute la hauteur de la poutre descend en contre-bas du plafond, et cela ayant quelquefois des inconvénients, on est forcé de recourir à d'autres dispositions.

On peut d'abord ou entailler la *portée* de la solive *à mi-bois* sur la poutre, ou pratiquer cette entaille sur le dessus de la poutre, ou enfin partie dans la portée de la solive et partie dans la poutre; mais cela altère toujours plus ou moins la solidité ou de la portée même ou de la poutre, et par conséquent il est toujours préférable de placer sur les deux faces latérales de la poutre des *lambourdes*, qui y sont fixées par des *étriers* ou des *boulons* en fer, et qui reçoivent, soit en posant seulement, soit par assemblage, les portées des solives.

Nous devons dire maintenant quelques mots, tant de l'espèce de bois dont il convient de composer ces planchers, que des grosseurs que doivent avoir leurs différentes pièces.

Le *chêne* est en général le BOIS le plus convenable et le plus habituellement employé, tant pour la solidité des assemblages que pour la durée, principalement lorsqu'il doit être entièrement renfermé dans la maçonnerie, ainsi que nous indiquerons ci-après qu'on le fait ordinairement. Quelques autres *bois durs* pourraient, au besoin, y être substitués; mais le *sapin* et les autres bois *tendres* ne pourraient être employés que dans le cas où ils ne devraient pas être enfermés dans la maçonnerie.

La détermination des grosseurs dépend nécessairement et de la qualité des bois, et des efforts plus ou moins considérables que le plancher peut avoir à supporter, et de la nature des ouvrages accessoires qui doivent concourir à sa confection (et dont nous parlerons tout-à-l'heure), et surtout, enfin, de l'écartement auquel on pose les solives et les poutres.

Quant à cette dernière donnée, pour les planchers d'habita-

tion, et suivant la manière de faire à peu près ordinaire à Paris, les solives sont espacées à un pied ou un tiers de mètre d'axe en axe, ce qu'on appelle *quatre à la latte* (les lattes, au moyen desquelles on établit les *aires* et les *plafonds*, comme nous l'indiquerons tout-à-l'heure, ayant 4 pieds, ou 1 mètre 30 centimètres de longueur, et pouvant ainsi porter sur trois solives et deux demi-solives. Quant aux poutres, il est bon, autant que possible, de ne les espacer que de 9 à 12 pieds, ou 3 à 4 mètres au plus.

Dans ces données, et en nous occupant en premier lieu des planchers composés par *enchevêtrures* : 1° On pourra d'abord déterminer la *hauteur des solives d'enchevêtrure* en suivant à peu près (1) les indications qui suivent :

Jusqu'à 6 pi., ou 2 mèt. de longueur.	5 à 6 po., ou 14 à 16 centimètres.
De 6 à 9 pi., ou 2 à 3 mèt. —	6 à 6 1/2 — 16 à 17 ——
De 9 à 12 — 3 à 4 ———	6 1/2 à 7 — 17 à 19 ——
De 12 à 15 — 4 à 5 ———	7 à 7 1/2 — 19 à 20 ——
De 15 à 18 — 5 à 6 ———	8 à 9 — 22 à 24 ——
De 18 à 21 — 6 à 7 ———	9 à 10 — 24 à 27 ——
De 21 à 24 — 7 à 8 ———	10 à 11 — 27 à 30 ——

2° La *largeur des mêmes solives d'enchevêtrure* ne devra jamais être plus forte que leur hauteur (et il en est de même pour toutes les autres pièces de planchers) ; mais, dans la plupart des cas, elle pourra avoir sans inconvénients en moins un pouce ou un demi-pouce, à peu près de 1 à 3 centimètres.

3° La *hauteur et la largeur des chevêtres* ne devront jamais être plus considérables que celles des solives d'enchevêtrure dans lesquelles elles vont s'assembler ; elles y devront être égales lorsque ces chevêtres auront une assez grande longueur et recevront dès lors un assez grand nombre de *solives de remplissage* (par exemple sept ou huit, qui sont à peu près le plus grand

(1) Il est presque superflu de faire observer qu'il ne faut pas considérer les indications qui suivent comme des *règles positives*, mais seulement comme des *données approximatives* ; et qu'une appréciation éclairée des diverses circonstances particulières à chaque partie de *planchers* pourra seule mettre à même d'en faire une application judicieuse, soit exactement dans la latitude des limites que nous avons dû admettre, soit même en en sortant plus ou moins dans un sens ou dans un autre.

nombre qu'on y mette ordinairement), d'autant plus que, plus ce nombre sera grand, plus seront longues et pesantes les *bandes de trémie* et leurs *remplissages en maçonnerie*, dont nous parlerons ci-après; enfin, lorsqu'au contraire ces chevêtres auront peu de longueur, leur *hauteur* ou leur *largeur*, ou même l'une et l'autre pourront être un peu moins fortes que celles des solives d'enchevêtrure.

4°. Les *linçoirs*, ne supportant que des solives de remplissage, pourront toujours avoir proportionnellement un peu moins de hauteur et de largeur que les chevêtres. On place quelquefois de *doubles linçoirs*, ou *faux linçoirs*, qui ne supportent ordinairement aucune solive de remplissage; dans ce cas, leurs dimensions doivent être beaucoup moins fortes que celles des linçoirs mêmes, et peuvent être fixées d'après ce que nous allons dire pour les *solives de remplissage*.

5° Les *solives de remplissage* doivent d'abord avoir une hauteur tout au plus égale à celle des *chevêtres* et des *linçoirs* dans lesquels elles s'assemblent, et elle peut même, sans inconvénient, être un peu moindre, par exemple d'un pouce ou un demi-pouce, à peu près de 1 à 3 centimètres; quant à leur largeur, elle peut être, suivant les cas, réduite aux deux ou trois cinquièmes de la hauteur.

6° Quant aux parties de planchers qui ne sont composées que de *solives toutes de même longueur, et posant simplement par leurs extrémités sans assemblage* (disposition que nous avons indiquée d'abord comme la plus simple, et comme admissible surtout lorsque ces extrémités doivent reposer sur une *plate-forme* couronnant le haut d'un *mur* ou sur les *sablières* d'un pan de bois, et ensuite comme devant être employée avec les *poutres*); la hauteur de ces solives peut être déterminée à peu près comme celle des solives de *remplissage*. Il en sera de même quant à la largeur, si ces solives sont assemblées ou solidement fixées d'une ou d'autre manière à leurs extrémités; dans le cas contraire, il serait bon de tenir cette largeur moins différente de la hauteur, afin de remédier au défaut de stabilité qu'elles auraient alors nécessairement.

7° Enfin, quant aux *poutres*, Rondelet, dans son *Traité de l'art de bâtir*, admet qu'en général elles doivent avoir un *dix-hui-*

tième de leur longueur, tant en hauteur qu'en largeur. A notre avis, l'application rigoureuse de cette règle donnerait trop peu de force pour les longueurs peu considérables (par exemple jusqu'à 15 ou 18 pieds, 5 ou 6 mètres), et peut-être trop de force pour les grandes longueurs (par exemple au-delà de 30 à 36 pieds, ou environ 10 à 12 mètres). Il en serait surtout ainsi si la poutre se trouvait consolidée par de fortes *lambourdes* recevant les portées des solives. Nous ferons observer en outre que la largeur ne doit jamais être que tout au plus égale à la hauteur, et qu'il ne peut jamais être qu'avantageux que cette dernière dimension excède un peu la première.

Indépendamment de la plus grande force qui résulte, pour ces planchers, des ouvrages accessoires dont nous parlerons ci-après, on peut encore les consolider, principalement dans les cas où l'on est obligé d'employer des solives de remplissage d'assez grande longueur (18 à 24 pieds, ou 6 à 8 mètres par exemple), au moyen soit d'une suite d'*étrésillons* qu'on place *à force* entre les différentes solives de manière à les roidir et à leur laisser moins de flexibilité, soit de *liernes*, ou pièces de bois méplates placées en travers et sur les solives, entaillées avec précision au droit de chacune d'elles, et y étant fixées à l'aide de chevillettes; soit enfin en employant simultanément ces deux moyens.

Il importe en outre de soulager les assemblages à la rencontre des *solives d'enchevêtrure* et des *chevêtres*, ainsi que des principaux *linçoirs*, au moyen d'*étriers* ou *embrassures* exécutés en fer plat de peu de largeur et d'épaisseur, mais de bonne qualité, de façon à pouvoir se prêter aux différents coudes nécessaires, et à *épouser* exactement les dimensions des différentes faces des bois dans lesquelles on les entaille avec précision, en les fixant en outre au moyen de clous sur les faces supérieures des solives.

Enfin, on place ordinairement aux extrémités soit des *poutres*, soit des principales *solives d'enchevêtrure*, des *tirants* ou *harpons* également en fer, qui vont se sceller, la plupart du temps au moyen d'*ancres* aussi en fer, dans les MURS, PANS DE BOIS ou autres POINTS D'APPUI qui reçoivent ces extrémités, et qui ont la double utilité tant d'assurer la stabilité des *planchers* mêmes, que de

retenir, de relier ces murs, pans de bois, etc., et d'empêcher leur déversement.

On trouve, soit dans quelques constructions, soit dans les auteurs (principalement dans ceux précités, Rondelet et Kraft, ainsi que dans Serlio, architecte italien qui a publié en 1545 un Traité d'architecture fort intéressant), divers exemples de *planchers d'assemblage*, par caissons ou compartiments, etc., ayant pour objet, soit de couvrir un emplacement plus ou moins étendu avec des bois de peu de longueur, soit d'offrir pour les plafonds des motifs de décoration résultant de la construction même. Ces sortes de données ne peuvent sans doute qu'être approuvées en elles-mêmes; mais il en résulte nécessairement une multiplicité, une complication d'assemblages, qui ne peuvent que rendre proportionnellement la force de ces planchers moins considérable, et leur main-d'œuvre plus coûteuse. Les principaux avantages que présentent les planchers dont nous avons précédemment parlé, et qu'on doit s'attacher à conserver à toute espèce de planchers, c'est : 1° que les *assemblages* y sont aussi rapprochés que possible des *portées*, et ne se trouvent pas au milieu de la longueur des pièces, où elles ne peuvent que diminuer d'autant plus leur force; 2° que les principales pièces, *poutres* ou *solives d'enchevêtrure*, peuvent servir, au moyen de *tirants* en fer à leurs extrémités, ainsi que nous l'avons indiqué, à *relier* les murs ou pans de bois, etc. Comme les autres planchers d'assemblage que nous venons de mentionner ne peuvent la plupart du temps réunir les mêmes avantages, nous n'en parlerons pas avec plus de détails.

Il nous reste à parler des *ouvrages accessoires* au moyen desquels on complète ces planchers, et en premier lieu de ceux de MAÇONNERIE.

Ces ouvrages diffèrent essentiellement, suivant qu'ils doivent avoir pour résultat, soit de recouvrir, d'enfermer entièrement les diverses solives, soit, au contraire, de les laisser apparentes en dessous, ainsi qu'on le fait quelquefois au-dessus de *remises*, de *magasins*, ou d'autres pièces de peu d'importance.

Dans ce dernier cas, on recouvre ordinairement le dessus du plancher au moyen, soit de *lattes*, soit de *bardeaux* ou petites planches en chêne qu'on cloue sur les solives; on fait en dessous

de ce *lattis* ou *bardeau* un plafonnage en plâtre entre les solives seulement, ce qu'on appelle des *entrevoux;* et enfin on étend sur le lattis ou bardeau une *aire en plâtre*, d'environ 2 pouces ou 5 centimètres d'épaisseur, qui pourrait à la rigueur former le sol de l'étage supérieur, mais qu'on recouvre le plus souvent d'un *carrelage* en TERRE CUITE.

Quant aux diverses manières dont les solives peuvent se trouver entièrement enveloppées, enfermées, autrefois généralement on *hourdait plein* les planchers, c'est-à-dire qu'après avoir *haché* de distance en distance les différentes faces des bois et les avoir *lardées* de gros clous appelés *rapointis*, on remplissait entièrement l'intervalle entre les solives au moyen d'une maçonnerie en petits *moellons* ou en PLATRAS bien garnis de PLATRE, de façon à en former un seul et même corps. Quelquefois on enduisait seulement le dessous des remplissages à fleur de celui des solives dont les *soufaces* restaient ainsi apparentes; ou bien on *plafonnait* entièrement, ainsi que nous l'indiquerons ci-après; le dessus pouvait, du reste, être recouvert d'une aire ou d'un carrelage, comme dans le cas précédent.

Cette manière de faire procurait, sans aucun doute, une grande solidité par la solidarité complète qui en résultait entre toutes les parties du plancher; mais, 1° il en résultait en même temps une charge considérable; 2° les bois, en partie altérés par le hachement de leurs faces et par les clous qu'on y enfonçait, et de plus entièrement privés d'air, après avoir résisté pendant un certain nombre d'années, s'altéraient et se détruisaient presque complétement; enfin, ces planchers, ainsi que les précédents, opposaient peu d'obstacle à la propagation des sons d'un étage à un autre. On a donc presque entièrement renoncé à cette manière de faire, ou du moins on ne l'emploie que pour des planchers de peu d'étendue et qui ont en même temps besoin d'une grande solidité, comme, par exemple, des *paliers* d'escaliers, etc. C'est aussi par un moyen à peu près semblable qu'on continue à remplir les *bandes de trémies* qu'on observe dans les planchers au-dessous des CHEMINÉES, et qu'on soulage au besoin par des *chevêtres* et des *barres de trémies* en fer.

On a cherché à conserver les avantages et à éviter les inconvénients des planchers *pleins* dont nous venons de parler, dans les planchers *creux* dont nous allons nous occuper.

On a d'abord établi un *lattis jointif* cloué sous les solives, et qu'on recouvrait d'un *plafonnage* en PLATRE; mais on a reconnu qu'au bout d'un certain nombre d'années ce lattis se détachait par parties plus ou moins considérables, et que, de cette manière, ces sortes de plafonds étaient peu susceptibles de réparations partielles. En conséquence, on y a substitué avec succès la manière de faire suivante. Après avoir cloué sous les solives un *lattis* espacé d'environ 4 à 5 pouces, ou 11 à 13 centimètres d'axe en axe, on place dessous provisoirement des planches, qu'on maintient à cette place par des clous ou par des *étançons*, etc., ce qu'on appelle *cintrer;* on étend ensuite sur le dessus du lattis et des planches, entre les solives, une couche de plâtre qu'on arrondit à la truelle au droit de chaque face de solives, ce qu'on appelle *augets;* lorsque ce plâtre a suffisamment pris, on retire les planches provisoires et on établit un *plafonnage* qui fait parfaitement corps avec le dessous du lattis et des augets; enfin, le dessus du plancher se recouvre d'une aire et d'un carrelage, comme il a été dit précédemment.

Dans les localités où l'on n'a pas de PLATRE à sa disposition, on le remplace, pour les plafonnages, aires et autres travaux dont nous venons de parler, soit par différents MORTIERS, par du *blanc en bourre*, etc. Mais il est peu de matières qui conviennent aussi bien que le PLATRE à ces sortes de travaux comme à tous ceux de même nature.

Au lieu d'un *carrelage*, ces diverses espèces de planchers peuvent être recouverts d'un PARQUET. (Voir à ce sujet ce dernier mot.)

Ainsi que nous l'avons précédemment indiqué aussi, ces sortes de planchers peuvent être établis sans aucun ouvrage de MAÇONNERIE, en les recouvrant seulement en *planches*, soit sur le dessus seulement, soit également par dessous; et c'est ainsi qu'on les établit quelquefois pour des magasins ou autres localités de ce genre.

3° *Des planchers construits en fer et en poteries creuses.* C'est vers 1785 et 1786, ainsi qu'on peut le voir par divers mémoires faits dans ces années à l'Académie des sciences et à celle d'architecture, qu'ont eu lieu les premiers essais de ces sortes de *planchers*, ainsi que de VOUTES, *combles* et autres parties de construc-

tions en mêmes matériaux. Il en fut fait, peu de temps après, des applications assez importantes dans la construction des bâtiments du Palais-Royal et du Théâtre-Français; mais il ne paraît en avoir été fait ensuite aucun usage qui mérite d'être cité que vers les années 1824 à 1827, pour la totalité des planchers et combles de la BOURSE de Paris, et plus tard pour les travaux importants exécutés au Palais-Royal, à la Chambre des députés, au château de Versailles, aux Tuileries, etc. L'incombustibilité de ce mode de construction le rendait surtout d'une application en quelque sorte indispensable pour les *salles de spectacle*, et il a été avec raison exigé pour ceux de l'Ambigu-Comique, des Nouveautés et de la rue Ventadour à Paris, et va l'être également pour la reconstruction de la salle Favart. Quelques applications importantes en ont été également faites dans les départements, notamment pour le théâtre de Rennes, etc.

Malheureusement, les avantages de ce genre de construction, sous le rapport de la solidité et de l'incombustibilité (ainsi que sous celui de la non-propagation des sons, qui est particulièrement à apprécier pour les planchers), ne peuvent être achetés qu'au moyen d'une dépense beaucoup plus considérable (environ du *double au triple*) que celle des planchers en charpente et maçonnerie dont nous avons précédemment parlé. Peut-être, du reste, cette forte différence diminuera-t-elle par suite d'usages plus fréquents et d'études plus approfondies tant des dispositions mêmes que des moyens d'exécution; et ce qui peut donner lieu de le penser, c'est cette remarque, que le mode de construction de ces planchers est en général resté jusqu'ici presque exactement le même que dans les premiers essais qui en ont été faits, et que, bien qu'il soit, du reste, très satisfaisant, il n'y a pas à désespérer que de nouvelles et plus nombreuses applications n'amènent à le simplifier et à le rendre dès lors plus économique et plus usuel.

Quoi qu'il en puisse arriver, nous allons indiquer succinctement en quoi il consiste dans l'état actuel de l'art.

Ces *planchers* se composent habituellement de *fermes d'assemblage* portant d'un MUR ou PAN DE BOIS à un autre, et se posant à environ 6 pieds ou 2 mètres, et au plus 9 pieds ou 3 mètres de distance, et d'*entretoises* ou traverses portant d'une ferme à l'au-

tre, les unes et les autres en fer *plat* posé *de champ*, c'est-à-dire sur son épaisseur. Dans quelques circonstances, ou l'on pose les fermes principales à une plus grande distance, et alors on réduit cette distance à peu près à celle que nous venons d'indiquer au moyen d'une ferme moins importante; ou bien encore, et principalement quand la disposition des points d'appui ne permet d'y sceller de fermes qu'à une distance assez considérable, on pose d'une ferme à une autre des *fermettes* ou fermes également moins importantes et moins compliquées, et alors c'est de *fermette* en *fermette* que posent les *entretoises*. Quelquefois enfin, d'une *entretoise* à une autre on pose des entretoises secondaires. Dans tous les cas, ces diverses entre-toises doivent se trouver l'une de l'autre à une distance qui peut varier de 1 pied 1/2 à 3 pieds ou à peu près 1/2 mètre à 1 mètre; et il doit résulter de tout cet ensemble une espèce de *réseau* dont les intervalles se remplissent par les *poteries creuses*, ainsi que nous le dirons tout-à-l'heure.

Chaque *ferme principale* se compose ordinairement des pièces ci-après : 1° Un *entrait*, ou *tirant inférieur*, ou *corde*, en ligne droite et horizontale, dont chaque extrémité forme, savoir: si elle porte sur un *point d'appui* en MAÇONNERIE (comme un MUR, une *pile*, etc.), un *scellement* avec un *œil* dans lequel passe une ANCRE ordinairement verticale et en fer carré ou rond; et si elle porte sur un *point d'appui* en bois (telle qu'une *sablière* de PAN DE BOIS, une *poutre*, etc.), une forte *patte* qui s'agrafe, s'entaille et se cloue sur cette pièce de bois; 2° un *arc*, ou pièce à peu près en forme de portion de cercle extrêmement surbaissée (la *flèche* ou *montée* doit être à peu près mesurée au plus haut, c'est-à-dire au milieu du douzième au vingtième de la longueur totale), et dont les extrémités vont reposer sur des *talons* qui ont dû être disposés à cet effet aux extrémités mêmes de la pièce dont il vient d'être parlé en premier lieu; 3° un *entrait* ou *tirant supérieur* (ordinairement en *fer carré*, et dont on se dispense quelquefois), reposant sur l'*extra-dos* ou le sommet de la pièce précédente, et, comme la première, en ligne droite et horizontale, et ayant aussi ses extrémités ou *à scellement* ou *à patte*, suivant la nature des points d'appui : si elles sont à scellement, on peut y pratiquer un *œil*, qui, se trouvant à plomb de celui de l'extrémité correspondante du tirant inférieur, devra être traversé par la même *ancre*;

4° des *brides*, *frettes*, *colliers* ou *embrassures*, servant à réunir les pièces précédentes, et à cet effet placées verticalement à une distance qui peut varier d'environ 3 à 5 pieds ou à peu près 1 mètre à 1 mètre 1/2, et qui sont fixées par des *boulons*, des *rivures*, des *coins* ou *calles*, ou autres moyens.

Chaque *ferme secondaire* ou *fermette* est à peu près composée des mêmes pièces qu'une ferme principale, mais ordinairement un peu plus faibles et plus simples, et presque toujours sans tirants supérieurs. Lorsqu'elle porte d'une ferme à une autre, chaque extrémité doit être chantournée en forme d'*agrafe*, de façon à embrasser exactement le tirant inférieur de la ferme qui lui sert de support.

Chaque *entre-toise* a également chacune de ses extrémités chantournée de la même manière, de façon à s'agrafer aussi, soit sur le *tirant inférieur* de la ferme qui la reçoit, soit sur une entre-toise principale.

Il nous serait difficile, sans entrer dans des détails qui excéderaient les bornes de cet article, de donner des indications un peu précises sur les grosseurs des fers qu'il convient d'employer pour ces différentes pièces; ces grosseurs ne peuvent être exactement déterminées comme celles des pièces de bois qui composent un plancher en charpente, que d'après une appréciation faite en toute connaissance de cause des circonstances dans lesquelles devra se trouver le plancher. Nous dirons donc seulement ici, à titre de simple renseignement, ce qui suit :

Les fers des fermes ou fermettes les moins importantes doivent avoir au moins 2 à 3 pouces ou 5 à 8 centimètres de hauteur sur 4 à 6 lignes ou 9 à 13 millimètres d'épaisseur; ceux des fermes les plus importantes peuvent aller jusqu'à 5 ou 6 pouces ou 13 à 16 centimètres de hauteur sur plus ou moins d'un pouce ou 27 millimètres d'épaisseur. Les entre-toises principales peuvent être à peu près en mêmes fers que les fermettes, et les entre-toises secondaires en fers un peu plus faibles. Il est presque inutile d'ajouter que tous ces fers doivent être de la meilleure qualité et mis en œuvre avec tous les soins convenables.

Il reste à parler maintenant des *remplissages en poteries creuses* de ces sortes de planchers, et des autres ouvrages accessoires qui servent à les compléter.

Quant à ces *poteries*, auxquelles on donne le nom de *pots creux*, de *globes*, etc., nous aurons à en reparler à l'article Terre cuite, tant d'une manière générale, et en même temps que des *briques*, *carreaux*, etc., qu'en raison de l'usage qu'on en fait également ou qu'on pourrait en faire pour la construction des murs, *cloisons*, voutes, etc. Nous dirons donc seulement ici qu'elles consistent en des espèces de *cylindres* légèrement *coniques*, qui se fabriquent ordinairement au moyen du *tournage;* entièrement fermés, à l'exception d'un ou plusieurs trous qu'on a soin d'y pratiquer, afin que, lors de la *cuisson* dans les fours, l'air intérieur ne les brise pas en se dilatant; entièrement *striés* ou *rudentés* sur leurs surfaces extérieures pour faciliter l'adhérence du plâtre; et, enfin, légèrement aplatis sur quatre faces à leur extrémité la plus large, de façon à la rendre à peu près carrée au lieu de circulaire. Il se fabrique de ces poteries depuis 3 à 4 pouces ou 8 à 11 centimètre de hauteur, et 2 à 3 pouces ou 5 à 8 centimètres de diamètre, jusqu'à 12 à 15 pouces environ ou 32 à 40 centimètres de hauteur sur 5 à 6 pouces ou 13 à 16 centimètres de diamètre, de manière à pouvoir se prêter à toutes les épaisseurs possibles de planchers. L'emploi en a lieu à peu près ainsi qu'il suit :

On commence par faire, sous la charpente en fer de chaque partie de plancher, un *cintrage* provisoire en planchers, à peu près comme nous l'avons indiqué pour la confection des *augets en plâtre des planchers en charpente*. On pose ensuite les poteries les unes à côté des autres, en ayant soin que leurs joints se *coupent*, c'est-à-dire, se croisent mutuellement, et à ce qu'il ne reste entre elles que le moins d'intervalle possible, qu'on remplit d'ailleurs par du *plâtre*, qui les réunit toutes ensemble. Quelquefois la face la plus large (que nous avons indiquée devoir être équarrie sur quatre sens), se place alternativement tantôt en haut tantôt en bas, ce qui laisse moins de vide; mais souvent aussi on l'emploie toujours en haut. Autrefois une partie des poteries était refendue par en bas, de façon à se placer en quelque sorte *à cheval* sur une entre-toise, qui se trouvait ainsi les supporter tout naturellement; mais on a à peu près généralement reconnu que cette sujétion était inutile, et que l'adhérence du plâtre avec les poteries et les fers du plancher était parfaitement suffisante

pour une entière et complète solidité. Il est bon, autant que possible, de former toute l'épaisseur du plancher au moyen d'un seul rang de poteries; mais, au besoin, rien n'empêcherait de compléter cette épaisseur au moyen d'un deuxième rang de moins de hauteur que le premier, etc.

Rien de plus facile ensuite que de *plafonner* le dessous de ces planchers au moyen d'un *enduit* sur les faces inférieures des poteries, et d'établir sur la face supérieure les *aires*, *carrelages* ou *parquetages*, comme sur les planchers en charpente.

En raison du petit nombre d'années depuis lesquelles on construit des planchers en fer, il existe peu d'ouvrages dans lesquels il en soit traité. On pourra consulter avec fruit celui publié par M. Eck (Paris, Blosse 1836), sous le titre de *Traité de construction en poteries et fer*; nous devons observer cependant que cet ouvrage ne contient pas, comme le titre pourrait le faire espérer, la théorie complète de ce genre de constructions (théorie qui serait, il est vrai, assez difficile à établir pour un art encore récent); mais bien la description de la plupart des ouvrages de ce genre exécutés jusqu'ici.

Telles sont les principales données que nous avons cru nécessaire de réunir dans cet article sur la construction des diverses espèces de *planchers*. GOURLIER.

PLANCHETTES, Voy. TOPOGRAPHIE.

PLANE. (*Arts manuels.*) La plane est l'un de ces outils qui ont dû précéder tous les autres; il est d'une si grande simplicité, qu'il a dû dès le principe atteindre, relativement à la forme, la perfection. Les tonneliers, les charrons s'en servent journellement, et dans beaucoup d'autres professions l'usage en est fréquent. Cet outil est d'un emploi tellement facile, que la main la moins experte peut encore s'en servir. Nous n'en donnons point la figure, parce qu'il est connu de tout le monde. Les planes, que l'on nomme aussi *couteaux à deux manches*, affectent toutes sortes de formes : les unes sont droites, les autres arrondies. D'autres, telles que celles employées par le sabotier et le formier, n'ont qu'un manche et se terminent par le bout opposé en un crochet qui s'engage dans un piton fixé sur l'établi; au moyen de cette disposition, sa manœuvre devient plus assurée. Il y a aussi des planes cintrées sur plan, dites *planes d'Orléans*. En gé-

néral, la forme de cet outil varie beaucoup et s'approprie à la nature de travaux qu'il est appelé à effectuer. Les tonneliers ont certains outils qui ne coupent qu'en les ramenant à soi, qui servent à égaliser l'intérieur des tonneaux, et qui portent aussi le nom de plane.

La plane sert à donner une première façon aux bois. On prend le morceau de bois qu'on veut travailler entre les mâchoires d'un étau, ou sous la pince d'un chevalet, et, dans cette position, il devient facile de l'équarrir, de l'arrondir, de l'appointir, en un mot, de le façonner suivant le besoin. Quand on achète une plane, il faut surtout faire attention à la partie aciérée, la bornoyer pour s'assurer qu'elle est bien droite sur sa largeur, regarder s'il ne se serait point fait à la trempe des criques du côté de la table; il faut aussi faire attention aux coudes, qui ne doivent point être trop faibles ou pailleux. La plane est affûtée en ciseau, c'est-à-dire qu'elle n'a qu'un seul biseau, qui se trouve situé en dessus; c'est la planche de l'outil qui frotte contre le bois. La plane ne doit pas être trop longue, parce qu'alors elle nécessite dans l'usage un écartement des bras qui n'a lieu qu'aux dépens de la force employée, et qu'en outre la course de l'outil se trouve réduite. Ordinairement, on se sert d'une plane de $0^m,3$ de longueur, ayant une largeur d'environ $0^m,04$; mais cette largeur est successivement réduite par les repassages, sans inconvénient marqué. Sur sa longueur, le tranchant ne doit pas être en ligne directe; l'outil serait trop dur à mener, il mordrait tantôt par un bout, tantôt par l'autre, il planerait mal, il arrondirait les bois; il faut que ce tranchant ait une courbure de 5 à six millimètres sur sa longueur totale; et comme il faut que les poignées se trouvent absolument sur une ligne droite tangente à la courbe du taillant, on conçoit que, dans une plane bien faite, les poignées doivent être un peu rabaissées, afin que la ligne centrale de ces poignées se trouve être bien exactement la même que celle du sommet de la courbure. Cette cambrure, cet abaissement des poignées sur la ligne du tranchant est nécessitée impérieusement par l'usage qu'on fait de l'outil; si ces poignées ont le centre au-dessus de la ligne du tranchant, comme cela a quelquefois lieu dans les outils manqués, il devient très difficile de se servir de cet outil; il faut alors déployer beaucoup

d'adresse, et dépenser des forces considérables; il faudrait faire alors les poignées très longues, pour compenser par un levier favorable l'action du levier contraire qui s'établirait à partir du tranchant jusqu'à la ligne passant par l'axe des poignées : le fer aurait une tendance à baisser par devant et à pénétrer beaucoup trop avant dans le bois pour qu'ensuite la force de traction des bras puisse suffire à enlever le copeau épais qui serait la conséquence de l'effort. Si l'axe des poignées se trouve au-dessous de la ligne, un effet contraire, moins pernicieux, mais cependant encore très désavantageux, sera produit : le tranchant tendra toujours à se relever ; il faudra un effort constant pour le maintenir dans la direction du fil du bois, et on sera exposé à lever des copeaux courts et arrondis comme ceux enlevés par la hache à deux biseaux.

La plane est un outil difficile à repasser, le biseau devant être conservé droit, le repassage doit nécessairement être effectué sur une meule mise en mouvement; on aura soin de promener l'outil en le faisant aller de droite à gauche et de gauche à droite. On adoucit les traits de la meule avec une pierre dite pierre à faux, puis on rabat le fil avec la carre d'un outil d'acier.

Quand on plane avec cet outil, la pièce à œuvrer étant prise dans un étau ou une pince, la plane doit être tenue des deux mains, les poignets un peu renversés en dehors, les pouces en dessus. Dans cette position, on fait mordre la plane en la tirant à soi et en veillant à ce qu'elle ne morde pas trop, ce qui aurait lieu si elle n'était pas maintenue ferme ; on amène alors un copeau qui doit être long, égal et recourbé en hélice. Quand les pièces sont d'une certaine largeur, il faut avoir soin de passer la plane successivement sur tous les points de la largeur. S'il se rencontre un nœud ou un bois à rebours, il ne faut pas l'attaquer droit, mais bien en inclinant la plane, ce qui se fait en avançant la main droite et en retirant la gauche à soi, *et vice versâ*, selon que l'on veut incliner à gauche ou à droite. Indépendamment de cette inclinaison, on en donne encore une autre suivant le besoin, en soulevant une main et baissant l'autre. Il faut entretenir la plane toujours bien coupante, la repasser souvent sur la meule, afin de ne point arrondir le biseau qui ne

doit pas être trop camus; un biseau court ne coupe pas bien et occasionne une grande dépense de forces.

Plane enfûtée dite *bastringue*. Le travail de la plane est facile lorsqu'il ne s'agit que de préparer, de dégrossir. Cet outil, qui débite très vite, est parfaitement approprié à cette fonction; mais lorsqu'il faut que le travail soit plus soigné, plus fini, l'emploi de la plane exige une très grande habileté, et souvent cette habileté est impuissante, parce que l'outil est vagabond de sa nature. Dans ces derniers temps, pour parer à cet inconvénient, on a cherché à conserver les avantages de la plane en rectifiant son défaut; on lui a donné un guide comme aux rabots, on l'a enfûtée. Celui qui, le premier, a eu cette idée et l'a mise à exécution, a rendu un service signalé à la fabrication. La plane enfûtée n'a point de poignées; deux bras en retour d'équerre servent à la fixer dans un morceau de bois dur, cormier ou alisier, qui se termine en poignées par les deux bouts. Le tranchant de la plane vient presque s'appuyer contre le fût, et il se fait en cet endroit une véritable lumière de rabot qu'on peut agrandir ou diminuer selon le besoin, en frappant sur les bras de la plane, qui doivent dépasser derrière le fût. Au fur et à mesure que l'on veut que l'ouvrage soit uni, on diminue la lumière. La disposition de cet outil permet de le conduire dans les parties cintrées ou autrement contournées, en ayant soin toutefois de les prendre à fil rabattu. P. D.

PLAN INCLINÉ. (*Mécanique.*) L'usage du plan incliné est très répandu dans les arts et trouve de nombreuses applications dans la mécanique.

Ainsi, dans les chemins de fer, la puissance engendrée par les pentes est employée à remorquer le poids ascendant, à l'aide du poids descendant. Tels sont les *plans automoteurs*. Dans plusieurs usines on se sert de plans inclinés pour monter la charge au HAUT-FOURNEAU. Et d'une manière générale : toutes les fois que l'on ne peut pas arriver à monter un poids verticalement, on le transporte d'un point bas à un point plus élevé à l'aide d'un plan faisant un certain angle avec l'horizon. On perd, dans tous les cas, de la force en se servant de ce moyen, mais quelquefois il est le seul praticable.

La plus universelle application du plan incliné dans les arts

est la Vis (*voyez* ce mot). Il est facile, en effet, de voir que chacun des éléments de la *spire* qui engendre la vis est en même temps un élément d'un plan incliné dont l'inclinaison à l'horizon donne l'inclinaison de la spire. Une application non moins importante est celle de la vis d'Archimède, qui sert à élever de l'eau d'un point à un autre, par une sorte de rotation d'un tuyau courbé en hélice.

Enfin, en mécanique et en physique, on se sert de plans inclinés pour faire des expériences sur le frottement, et voici comment. Quand un corps s'applique sur un autre, l'adhérence des molécules de celui-ci et de celui-là engendre une certaine résistance qui empêche que l'un des deux se meuve sur l'autre sans l'intervention d'une certaine force qui l'emporte sur cette résistance.

Cela posé, on prend un plan incliné mobile, on pose successivement sur sa face tous les corps sur lesquels on veut faire les expériences; on leur donne le même poids, la même forme et la même surface flottante, puis on soulève le plan lentement jusqu'à ce que le corps glisse dessus; alors on est assuré que l'adhérence due au frottement a été vaincue par la décomposante du poids parallèlement au plan, et comme cette décomposante augmente en raison directe de l'inclinaison du plan, on apprécie exactement la valeur de cette force du frottement pour une surface connue, et par suite pour l'unité de surface.

On comprendra d'ailleurs mieux les principes de cette application, qu'on sent cependant *à priori*, quand nous aurons expliqué la théorie du plan incliné.

Supposons d'abord, fig. 115, le cas le plus simple et le plus général, supposons qu'un corps quelconque, situé sur un plan incliné, ne soit sollicité que par sa pesanteur, cette force P verticale, appliquée au centre de gravité du corps, pourra se décomposer en deux autres ayant deux effets distincts; l'une P′ perpendiculaire au plan, tendant à presser le corps sur ce plan et à le retenir; l'autre Q, parallèle au plan, tendant à le faire glisser. D'après le parallélogramme des forces, on a : $P' = P \cos \alpha$,

Fig. 115.

et $Q = P \cos, (100 - \alpha) = P \sin \alpha$. Or, la force P′ engendre une certaine résistance, qui varie avec la nature des surfaces et avec leur poli. Celle qu'on appelle frottement et qu'on détermine par l'expérience, nous la représenterons par F. Cela posé, l'équation d'équilibre est facile à trouver. La résistance au mouvement est en raison directe du frottement F et du poids du corps P, et en raison inverse de l'inclinaison du plan; c'est pour cela que cette inclinaison entrera en cosinus dans l'expression de la résistance, car plus l'angle augmente plus le cosinus diminue. Il est d'ailleurs évident que la force P′ est la résistance qui tend à retenir le corps et à l'empêcher de glisser. La valeur de la résistance sera donc représentée par $F P \cos \alpha$; or la puissance est $P \sin \alpha$, donc l'équation d'équilibre sera :

$$(1)\ P\,(\alpha = F P \cos \alpha \text{ ou } P\,(\sin \alpha - F \cos \alpha) = 0.$$

De l'équation (1) on tire $\text{tang.}\ \alpha = F$; c'est-à-dire que le coefficient de frottement est représenté par la tangente α dans le cas d'équilibre; de plus, comme d'après le parallélogramme des forces on a :

$$P : Q :: \sin \gamma : \sin \alpha :: BC : AC,$$

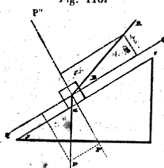
on conclura que dans ce cas le poids du corps est à la puissance qui tend à le faire descendre, comme la longueur du plan incliné est à sa hauteur. Cela arrive, parce que Q est parallèle au plan incliné, et alors il est minimum par rapport au poids, parce que le sinus γ est un maximum, l'angle γ étant droit. Et si l'on suppose deux corps mis en communication entre eux par une corde passant sur une poulie au sommet de deux plans inclinés, il y aura équilibre si les poids sont entre eux comme les longueurs des deux plans inclinés. Il faudra donc pour l'équilibre que leur inclinaison à l'horizon soit la même si ces deux corps sont également pesants. Si au contraire on voulait avoir la force qu'il faut dépenser pour faire remonter le corps, on verrait que cette force doit se composer de $P \sin \alpha + F P \cos \alpha$ ou $P \text{ tang } \alpha + F P$.

Si l'équilibre est rompu, c'est-à-dire si $P \sin \alpha$ est plus grand que $F P \cos \alpha$, il y a mouvement et certain espace parcouru. Comme le corps descend d'une certaine hauteur, après avoir parcouru un certain espace il acquiert un mouvement accéléré; en sorte que sa vitesse ou l'espace parcouru par seconde est re-

présenté par $V = \sqrt{2gh}$, en appelant h la hauteur verticale de laquelle descend le corps en parcourant le plan incliné.

Prenons maintenant le cas le plus général, *fig.* 116, c'est-à-dire celui où non seulement le corps est sollicité par la pesanteur, mais encore par une force dirigée d'une manière quelconque : — D'après le parallélogramme des forces, P se décompose en deux forces, P′ et Q, égales P′ à $P \cos \alpha$ et Q à $P \sin \alpha$. — De même R se décompose en deux forces, Q′ et P″; l'une, $Q' = R \cos \beta$; l'autre, $P'' = R \sin \beta$. — Ces quatre forces à angle droit sont directement opposées deux à deux : Q tend à opérer le mouvement, Q′ tend à l'arrêter ou à le diminuer, P′ tend à produire un certain frottement, P″ a l'effet opposé. En appelant F le coefficient de frottement variable avec la nature des surfaces, on aura pour la résistance due au frottement $F(P' - P'')$ ou $F(P \cos \alpha - R \sin \beta)$, et la puissance tendant à opérer le mouvement sera $Q - Q'$ ou $P \sin \alpha - R \cos \beta$, de sorte que l'équation d'équilibre sera :

Fig. 116.



$$(2)\ P \sin \alpha - R \cos \beta = F(P \cos \alpha - R \sin \beta);$$

Et si l'on veut avoir le poids P capable de faire descendre un corps retenu par une certaine force sur un plan incliné, on tirera de l'équation (2) : $P = \frac{\cos \beta - F \sin \beta}{\sin \alpha - F \cos \alpha} R$; et si l'on veut avoir la force R capable de faire remonter sur un plan incliné un corps sollicité par son poids P, on en tirera :

$$R = \frac{\sin \alpha - F \cos \alpha}{\cos \beta - F \sin \beta} P.$$

Discutons maintenant cette équation.

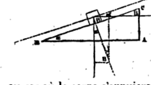
D'abord on peut s'assurer que l'on peut facilement remonter de l'équation (2) à celle que nous avons donnée, en supposant que le corps n'était sollicité que par la pesanteur; pour cela il suffit de faire : $R = 0$, alors il vient : $P \sin \alpha = F P \cos \alpha$.

Si la résistance R est parallèle au plan incliné, l'angle β devient nul et l'équation d'équilibre devient : $P \sin\alpha - R = FP \cos\alpha$.

Si la résistance R devient verticale, l'angle β est égal à $100^\circ - \alpha$, l'équation de mouvement devient : $P \sin\alpha - R \cos(100^\circ - \alpha) = F(P \cos\alpha - R \sin[100 - \alpha])$ ou $P \sin\alpha - R \sin\alpha = F(P \cos\alpha - R \cos\alpha)$, d'où $R(F \cos\alpha - \sin\alpha) = P(F \cos\alpha - \sin\alpha)$, d'où $R = P$ pour l'équation d'équilibre, ce qui est évident.

Si la résistance R est horizontale, l'angle β est égal à $-\alpha$, et l'équation de mouvement devient $P \sin\alpha + R \cos\alpha = F(P \cos\alpha + R \sin\alpha)$, d'où $P = \frac{F \sin\alpha - \cos\alpha}{\sin\alpha - \cos\alpha} = \frac{F \tan g\,\alpha - (1)\,F}{\tan g\,\alpha - F}R$ et $R = \frac{\tan g\,\alpha - F}{F \tan g\,\alpha - 1}P$. Fig. 117. Et si dans ce cas on applique le parallélogramme des forces pour le cas de l'équilibre, on aura : $R : P :: \sin\alpha : \sin\beta :: AC : AB$. Donc, dans ce cas, la puissance est au poids comme la hauteur du plan incliné est à sa longueur.

Fig. 117.



Tout ce que nous venons de dire s'applique également au cas où le corps s'appuierait sur une surface courbe; il suffira pour le ramener à la théorie du plan incliné, de mener par le point de contact un plan vertical contenant la force due au poids, et de prolonger dans ce plan l'élément de la courbe qui supporte le corps; la rencontre de cet élément avec l'horizon donnera l'inclinaison du plan.

Que si maintenant nous résumons une partie de ces idées, nous verrons que :

1° Dans le cas où le corps n'est sollicité que par son poids, il ne peut y avoir équilibre que si la force du frottement est égale ou supérieure à la force parallèle au plan, ce qui arrive quand la tangente de l'angle du plan est égale à la force du frottement.

2° Dans le cas où le corps est sollicité par plusieurs forces dirigées d'une manière quelconque, il faut pour l'équilibre que

toutes ces forces aient une résultante unique, située dans le plan de la force qui représente le poids du corps, passant par le point de contact, et perpendiculaire au plan incliné.

3° Si le corps est sollicité par deux forces, par le poids vertical, qui tend à le faire glisser, et par une force qui tend à le retenir, le cas le plus favorable à cette force de retenue sera celui où elle fera un plus grand angle (c'est-à-dire l'angle droit) avec la résultante normale au plan; elle sera alors parallèle au plan incliné, et l'on aura : le poids est à la puissance parallèle au plan incliné comme la longueur du plan est à sa hauteur.

4° Quand la puissance est horizontale, elle est au poids du corps dans le cas d'équilibre comme la hauteur du plan est à sa base.

Tels sont les principes de la théorie générale du plan incliné; ils suffiront dans tous les cas au praticien pour le guider dans l'application de ces appareils.

Nous avons dit que les plans inclinés sont souvent employés pour monter la charge aux HAUTS-FOURNEAUX. Voici dans quel cas. Généralement on tâche d'etablir le haut-fourneau adossé à une montagne, afin que les voitures puissent la gravir et amener les matériaux jusqu'au gueulard; mais souvent on ne peut pas adopter cette construction, et alors on est forcé de s'établir en plaine; dans ce cas, pour faire parvenir la charge jusqu'au gueulard, on peut s'y prendre de différentes manières. Quand on a plusieurs hauts-fourneaux et que l'établissement est assez important, il convient d'établir une route artificielle praticable aux voitures, supportée par des voûtes couvrant des magasins ou des habitations d'ouvriers; mais on sent combien cette construction est dispendieuse en raison de la solidité que doivent avoir les murs; aussi se sert-on de dispositions qui transportent la charge verticalement, ou l'on établit un plan qui ne donne passage à la fois qu'à un poids composé de la quantité de mine, de fondant et de combustible qu'on verse dans le haut-fourneau, et qu'on nomme la charge. La disposition générale de ces sortes de plans inclinés est la suivante :

On établit sur un sol solide une suite de poteaux de différentes hauteurs, de manière que tous leurs sommets se trouvent sur une ligne droite qui joindrait le gueulard au terrain en faisant

un angle de 25 à 30°. Sur ces poteaux, couronnés par des chapeaux portés sur des liens, on établit des longrines dans le sens de la longueur du plan ; sur ces longrines sont assemblées des traverses d'un plus petit équarrissage et assez rapprochées entre elles. Sur ces traverses sont cloués des madriers goudronnés, et sur ce tablier sont fixées des bandes de fer sur lesquelles glissent les wagons contenant les mines, les fondants et les combustibles contenus dans des *bâches en tôle* ou en bois et dans des rasses en osier. La traction s'opère à l'aide de cordes de chanvre ou de chaînes de fer frottant sur des rouleaux en bois, en fer ou en fonte pour éviter le frottement de glissement qui est trop dur et qui use vite les cordes. La corde s'enroule généralement sur des tambours qui prennent leur mouvement à l'aide d'engrenages; souvent le moteur se trouve être la roue de la soufflerie elle-même, c'est alors sur son axe qu'on place les roues d'engrenage, et, pour communiquer ce mouvement au tambour supérieur, on se sert d'arbres en fer inclinés ou verticaux, n'ayant pas moins de 15 mètres de longueur et à cinq ou six parties, chacune d'elles étant reliée par une moufflette d'une seule pièce ou par des moufles à brides; chacune des parties repose sur un palier. L'une des extrémités de l'arbre prend le mouvement de la roue hydraulique par un engrenage conique et le communique par le même moyen au tambour horizontal supérieur. Mais il faut, pour faire monter les wagons et les faire descendre alternativement, que le tambour ait un mouvement dans un sens et un mouvement dans l'autre ; alors on se sert à cet effet de deux pignons coniques opposés, situés sur l'axe de l'arbre de communication, et engrenant tantôt l'un et tantôt l'autre avec une roue conique placée sur l'axe du tambour. Les deux pignons sont fous sur l'arbre et ne participent à son mouvement qu'à l'aide d'une griffe d'embrayage, mue par un bras de levier, qu'un ouvrier a à sa disposition. Entre les deux petits chemins de fer destinés à porter le wagon, il y a des escaliers en bois pour les ouvriers et chargeurs. La largeur totale de ces plans inclinés est de 1^{m} à 1^{m},20. Celle de la rampe pour les hommes a 0^{m},75.

Les wagons sont très légers, généralement en fer, et présentent la forme d'un bateau, dans lequel la poupe serait plus élevée que la proue, afin que la composante inclinée du poids pro-

duite par l'inclinaison du plan ne renverse pas les rasses ou les bannes.

Quelquefois il est composé d'une caisse en tôle, supportée par deux traverses en bois et relié par des armatures en fonte.

Dans tous, il y a sur le côté un levier d'arrêt articulé et courbé en forme de crochet, comme un chien de roue à rochet. Ce levier frotte sur le plan incliné pendant que le chariot monte, et si, par une rupture de corde ou de chaîne, celui-ci tendait à descendre, il s'arrêterait presque immédiatement dans sa chute en arc-boutant sur le plan, et l'on éviterait ainsi les accidents qui seraient la conséquence d'une chute rapide du chariot descendant sur la pente (V. fig. 29 et 31, t. VI).

Il faut aussi, dans la construction du chariot, prévoir le cas où il y aurait des courbes dans le plan; pour cela on met le point d'attache sur un levier articulé qui peut prendre diverses positions dans le plan vertical et dans le plan horizontal, afin que la direction de la traction se fasse toujours dans une direction presque parallèle à la longueur du chariot, et jamais dans une direction perpendiculaire ou trop oblique.

Enfin, la condition importante qu'il faut remplir, c'est de caler les roues dans l'essieu, comme dans les voitures destinées à circuler sur les chemins de fer; car sans cela le wagon sortirait infailliblement des rails et causerait des accidents.

D'après M. Walter, la force nécessaire pour élever les matières nécessaires à l'alimentation complète d'un haut-fourneau de la plus grande dimension est au plus de deux chevaux, y compris toutes les résistances de cordage et de mécanisme; mais si l'on fait usage d'une machine particulière, il faut toujours multiplier la force obtenue par les coefficients 4 ou 5.

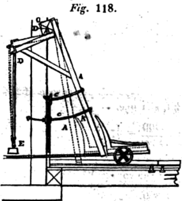
Quelquefois on évite ces longs arbres verticaux ou inclinés, servant à communiquer le mouvement, parce qu'ils ont l'inconvénient de se voiler et de se briser souvent; alors on place le tambour à la partie inférieure et sur un axe voisin de l'axe de la roue hydraulique; alors la transmission se fait par deux poulies de renvoi placées à la partie supérieure, et sur lesquelles passent la corde ou la chaîne attachée aux wagons.

Quel que soit le moyen employé pour transmettre le mouvement du moteur au wagon, il faut surtout s'arranger de ma-

nière à ce que, dans la disposition, il y ait un moyen simple et facile pour faire cesser l'action du moteur au moment où les wagons parviennent à la partie supérieure du plan incliné, qui est ordinairement terminé par un plan horizontal. Quelquefois on abandonne ce soin aux ouvriers, qui sont obligés de guetter le moment où le wagon arrive au sommet, et qui alors, à l'aide d'un levier, désembrayent la communication de mouvement.

Mais s'ils l'omettent, la force continuant à agir, il faut nécessairement que quelque chose casse. Ce danger est trop grand pour qu'on s'en repose pour cela à l'exactitude d'un ouvrier; aussi emploie-t-on des appareils qui sont disposés de manière à ce que le mouvement même du wagon désembraye la communication de mouvement quand celui-ci est arrivé à la partie supérieure. Quelquefois on calcule la longueur de chaîne qu'il faut pour que le wagon achève sa course, et au moment où cette longueur a été employée, le moteur cesse d'agir. Mais le meilleur moyen que l'on puisse employer est donné figure 118. Au moment où le wagon arrive au sommet du plan incliné, il rencontre le balancier en bois A mobile autour du point O sur des tourillons passant par le centre de la traverse supérieure B, et dirigé par les guides C. Au point D du balancier, qui a, comme on le voit, la forme d'une potence, est suspendu un contre-poids qui le ramène à la position qu'indique la figure après que le wagon a produit son effet. Lorsque le wagon a amené le levier à la position A', qui est pointée, le contre-poids se relève et entraîne un levier coudé, qui est en coupe en E. Ce levier, en décrivant un arc de cercle dans un plan perpendiculaire au plan du balancier, fait glisser en arrière une moufle d'embrayage qui soustrait ainsi l'axe du mouvement

Fig. 118.



qui lui était imprimé : on décharge alors le chariot, et le levier est ramené à sa position primitive par le contre-poids.

Nous avons eu l'occasion de voir à l'usine de Tusey (près Vaucouleurs), construite par M. Eugène Flachat, un système de plan incliné destiné à monter les charges au gueulard du haut-fourneau. Sa construction est à peu près semblable à celle que nous avons décrite, et le chariot est composé d'une caisse en tôle reposant sur un châssis en bois. Il est mû par la grande roue de la soufflerie, qui communique son mouvement à un arbre incliné, montant jusqu'au sommet du haut-fourneau. Sa longueur est de 28 mètres.

Calculons le travail qui est absorbé pour monter les charges : soit $0^m,50$ la vitesse du chariot; supposons qu'il faille plus de temps pour charger et pour décharger que pour parcourir la longueur du plan incliné, et au lieu de 28 mètres supposons alors 60 mètres, en raison même de ces pertes de temps.

Pour l'alimention d'un haut-fourneau, il faut monter au gueulard 12,000 kilog. de mine par vingt-quatre heures.

On pourra en monter 250 par voyage. Le nombre de voyages sera donc : $\frac{12,000}{250} = 48$. Et comme il faut deux minutes pour parcourir 60 mètres avec une vitesse de $0^m,50$ par seconde, on emploiera pour monter la mine 96 minutes.

Pour le charbon : 6,000 kil. Supposons par voyage 162 kil. composé de 6 rasses de 27 kil. chacune.

Nombre de voyages : $\frac{6,000}{162} = 37.$

Nombre de minutes : 74.

Pour le castine ; 1,000 kil. ; par voyage 200 kil.

Nombre de voyages : $\frac{1,000}{200} = 5.$

Nombre de minutes : 10.

En faisant la somme du temps employé, on aura : 180 minutes, ou 3 heures.

Le travail du cheval-vapeur, pendant 3 heures, est égal à $75 \times 3,600 \times 3 = 810,000$ kil.

Le travail à produire se compose du poids suivant à élever : 12,000 + 6,000 + 1.000 = 19,000 kil.

Supposons que le haut-fourneau ait 10 mètres; la hauteur dont il faudra élever ce poids sera donc 10m.

19,000 × 10 = 190,000 kilogrammètres.

$$\text{Et en chevaux : } \frac{190,000}{810,000} = 0,234.$$

Mais il y a de grands frottements; d'abord ceux du chariot sur les rails, ceux des cordes sur les rouleaux, ceux des engrenages, etc. Quadruplons donc ce résultat par la pratique, nous aurons 0,936; à peu près un cheval-vapeur. On voit combien peu de force dépense un plan incliné destiné à la charge d'un haut-fourneau. Il va sans dire, d'ailleurs, qu'il faut que les charges arrivent juste au moment où le haut-fourneau les réclame; c'est aux ouvriers chargeurs à veiller à ce que cette manœuvre se fasse à temps. Au sommet du plan incliné, au niveau du gueulard, il y a une plate-forme assez grande qui permet l'emmagasinement des diverses charges qui sont toujours amenées à l'avance pour plus de sûreté.

Ce qui précède suffira, dans tous les cas, pour calculer la force observée par un travail quelconque sur les plans inclinés.

Nous ne parlons pas des plans automoteurs, parce qu'il en a déjà été question dans l'excellent article de M. Perdonnet sur les CHEMINS DE FER.

Nous devons cependant dire un mot au sujet du renvoi qui a été fait à l'article CANAL, en expliquant dans quel sens un canal peut être assimilé à un plan incliné. Dans un canal, on se propose de réunir et de faire communiquer un point élevé avec un point plus bas situé à plusieurs lieues. Pour racheter cette pente, qui est insensible, puisque chaque portion du canal est de niveau, on établit de distance en distance ce que l'on appelle des écluses; et bien que chacun des bassins qu'elles séparent soient de niveau, il y a toujours une différence de hauteur d'eau entre deux bassins d'écluse, et c'est la somme de ces chutes partielles, lesquelles donnent la chute totale, qui permet aux bateaux de descendre le canal, aidés par ces chutes successives. Pour remonter le canal, la pente ne produit pas de retard : en effet,

pour passer d'un bassin à un autre, on ouvre les écluses qui séparent les deux bassins, bientôt le même niveau s'établit entre eux, et l'on arrive ainsi horizontalement au bassin suivant. On comprend l'avantage d'une pareille disposition, qui permet de profiter de la pente en descendant sans qu'elle offre une résistance au retour.

Il y a certains canaux, en Amérique particulièrement, qui sont séparés par des montagnes trop hautes pour pouvoir être traversées, et d'une trop grande étendue pour pouvoir être évitées; alors on arrête de chaque côté, au pied de la montagne, les deux portions de canal, et on franchit la montagne à l'aide de plans inclinés pratiqués de l'un et de l'autre côté, et les bateaux passent ainsi d'une partie du canal à l'autre.

Victor Bois.

PLANS. Voy. Topographie.

PLANS EN RELIEF. Voy. Topographie.

PLANT-PLANTATION (*Agriculture.*) Deux sortes de plantations sont faites chaque jour dans l'agriculture, celles des pépinières, destinées à la transplantation, et les plantations à demeure.

Plantation des pépinières. On arrache en automne dans les forêts, et après qu'ils ont perdu leurs feuilles, les jeunes arbres que l'on veut repiquer, la terre étant assez humide pour que les racines ne soient pas altérées.

Le terrain labouré convenablement, on y pratique des rigoles de 15 à 16 centimètres de largeur et de profondeur, en laissant entre le milieu de deux une distance de 45 centimètres à 1 mètre; l'arbre étant placé au milieu de la rigole, on y fait tomber avec la main la terre relevée sur le sol, en arrangeant les racines et foulant la terre, et l'on continue la plantation en laissant entre chaque pied une distance de 25 à 30 centimètres. Quand la plantation dans toute une rigole est achevée, on achève de la remplir de terre que l'on foule.

Dans une même rigole on ne place que des pieds de même espèce, et malgré cette précaution, comme tous n'ont pas un développement semblable, il y en a qui nuisent aux autres.

On est souvent dans l'habitude de receper les jeunes arbres, soit au moment de la plantation, soit au printemps suivant.

Quelques agriculteurs ne recèpent que la troisième année, mais ce procédé a de graves inconvénients.

On doit dans la première année arracher toutes les herbes qui se développent, donner un labour profond avant l'hiver et deux labours légers au printemps et en été, en prenant bien soin de ne pas attaquer les racines.

Les arbres fruitiers sont mis en pépinières en mars, en avril, à des distances de 75 centimètres à 1 mètre, dans des rigoles de 60 centimètres de distance.

Les petits arbres destinés à former des massifs, des palissades ou des haies, sont plantés en pépinières à la distance de 25 à 32 centimètres, et peuvent être replantés à demeure à la troisième année.

Les arbres d'alignement doivent rester en pépinières jusqu'à ce que leur tige ait 2 mètres 50 centim., 3 mètres à 3 mètres 25 centim. de hauteur; on les écarte beaucoup les uns des autres, au moins à 1 mètre.

Les marronniers, châtaigniers, noyers, chênes et autres arbres dont la forme est volumineuse, se plantent dans les pépinières après les avoir fait germer dans du sable humide et cassé la radicule.

Pour obtenir rapidement des troncs bien développés, on coupe quelquefois toutes les branches, mais on n'obtient ainsi que des tiges maigres; pour arriver à un meilleur résultat, on ne doit les couper que successivement, et surtout les branches gourmandes.

Lorsque des arbres prennent une mauvaise direction, il faut les soutenir au moyen de tuteurs; mais si quelques uns sont assez contournés pour que l'on ne puisse espérer de les redresser convenablement, il faut couper l'arbre au pied, la nouvelle tige peut alors s'élever droit.

Plantations a demeure. C'est pendant le temps que la végétation est peu active, de la chute au renouvellement des feuilles, que l'on fait ces plantations, en évitant le moment des gelées.

Massifs. On arrache les jeunes plants, en prenant tous les soins possibles pour éviter l'altération des racines, et on les repique le plus promptement possible à des distances de 60 centimètres à 1 mètre 50 centimètres; on donne deux labours les trois pre-

mières années, et un avant l'hiver jusqu'à ce que les arbres puissent étouffer les herbes qui poussent à leur pied; aussi est-il bien de ne pas couper les branches qui poussent au bas.

Pour obtenir des massifs bien fournis, il est bon de semer, ou mieux de planter et de semer à la fois. Ainsi, en plantant des bouleaux par rangées éloignées de 2 mètres et semant des châtaigniers, des chênes, des hêtres, etc., après douze ou quinze ans on coupe les bouleaux et on obtient un bois très touffu.

Palissades. On plante rapidement après l'arrachage, à des distances de 8 à 10 centimètres; on ne tond ordinairement que la troisième année; des tuteurs servent à maintenir ces arbres droits.

Pour les clôtures, on plante deux rangées à 20 centimètres de distance.

On emploie particulièrement pour les palissades le hêtre, le charme, l'orme, l'érable de montagne, le cornouiller, etc.

Allées, quinconces, etc. On fouille la terre à la pioche dans les directions données, et l'on y place les essences de bois convenables, en émondant un peu le bout des racines. On emploie ordinairement le marronnier-d'Inde, le merisier, le tilleul de Hollande, le platane, le peuplier blanc, le chêne, etc.

Arbres fruitiers. On peut les transplanter après une année de greffe; on les plante comme les précédents.

Relativement à la profondeur à laquelle on doit planter : les grands arbres qui doivent être exposés au vent doivent être plantés plus profondément; sur les montagnes on plante plus profondément au nord qu'au sud; les arbres originaires du nord doivent être plantés plus profondément. Il en est de même dans les terres légères comparativement aux terres fortes : dans les terres qui ont peu de force on plante peu avant; on a soin dans les terrains secs de France de former une cavité autour du pied des arbres pour retenir l'eau de la pluie.

C'est toujours plus profondément d'ailleurs que dans les pépinières qu'on doit planter à demeure.

PLANTES PARASITES. (*Agriculture.*) Des altérations profondes de certains végétaux et souvent même leur destruction plus ou moins complète sont dus à des plantes qui se développent à leur surface ou dans leur intérieur et vivent à leurs

dépens; des champs entiers de céréales sont quelquefois attaqués de cette grave maladie, qui occasionne des pertes énormes.

Les *orobanches*, la *cuscute*, quelques variétés d'*urédo* et le *guy* sont les plantes *parasites* les plus connues et les plus redoutées. On évite en presque totalité l'altération des céréales par des soins convenables donnés aux graines, que l'on doit avoir soin de faire plonger assez long-temps dans une dissolution de sulfate de cuivre.

PLAQUÉ D'ARGENT, ou PLAQUÉ. (*Technologie.*) On comprend assez généralement sous cette dénomination l'orfévrerie en *doublé d'argent* et le *plaqué sur fer* pour quelques objets de table, et principalement *pour le harnais*. Mais ces deux fabrications différant entre elles par les procédés, et formant même pour le plus souvent des établissements distincts, nous parlerons séparément de chacune d'elles.

Orfévrerie doublée d'argent ou orfévrerie plaquée, mixte-orfévrerie. L'argent n'étant point assez abondant, ni par conséquent d'un prix assez ordinaire pour pouvoir être employé à la fabrication d'une foule d'ustensiles destinés à recevoir des comestibles et préparations culinaires, il est naturel de penser que de tout temps l'on ait cherché les moyens d'employer ce métal avec économie, surtout en le faisant servir de revêtement extérieur à d'autres métaux.

M. Gandais, l'un des fabricants qui se sont le plus occupés de leur industrie, a publié sur l'origine du plaqué des détails extrêmement intéressants. Il a établi d'une manière ingénieuse que l'art de plaquer d'or ou d'argent différents métaux remontait aux Romains, qui ont pu le tenir des Grecs. M. Gandais a cité différents rapports faits à l'Académie des sciences, dans les années 1770 et 1788, par des savants désignés à cet effet, sur des vases et un plateau richement ciselé, trouvés dans des fouilles, à Herculanum, aux environs de Lyon et dans le Bourbonnais. Il résulterait de ces rapports, que ces différents objets, reconnus formellement pour être antiques, étaient en cuivre non pas simplement étamé ni argenté, mais bien doublé ou recouvert d'une feuille d'argent par un procédé analogue à celui qui est en usage chez les plaqueurs d'aujourd'hui.

Dans les temps modernes, les Anglais se sont attribués l'*in*-

vention du plaqué, et ils en ont fait une branche de commerce fort étendue. Ce qu'il y a de certain, c'est que dès l'année 1769 on en fabriquait à Paris. Les mauvais temps de la révolution française ayant renversé cette industrie, comme bien d'autres qui ne vivaient que par le luxe, il n'y a guère que vingt-cinq ans-qu'elle s'est relevée; mais, à partir de cette époque, le nombre des fabriques s'est assez rapidement accru.

Les récompenses offertes à plusieurs reprises par la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, n'ont pas peu contribué à ce résultat. Déjà, en 1811, cette Société décernait un prix de 1,500 francs à MM. Levrat et Sapinaud, pour leurs plaqués; plus tard, en 1835, elle couronnait par une médaille d'or les améliorations de M. Gandais, pour son procédé d'application de bandes d'argent aux endroits anguleux du plaqué, qu'il a appelé dès lors *mixte-orfévrerie*.

Les principales opérations sur lesquelles est fondée la fabrication sont au nombre de huit, savoir : 1° le soudage des planches; 2° le laminage; 3° l'estampage; 4° la rétreinte; 5° le travail du tour; 6° le montage; 7° le lessivage; 8° enfin le brunissage.

Le *soudage* des planches étant l'opération capitale de la fabrication, nous allons la décrire dans le plus grand détail. Autrefois, le fabricant préparait et fondait son cuivre lui-même; il en faisait un lingot, sur lequel il soudait la feuille d'argent. C'est encore la méthode employée en Angleterre; mais en France, des fonderies de cuivre importantes s'étant étudiées à faire des plaques destinées à être plaquées, le plaqueur les reçoit toutes prêtes à être mises en œuvre. On fait de ces plaques dans les fonderies de Romilly et d'Imphy; les meilleures, celles dont le cuivre est le plus épuré, viennent de Niederbruck (Haut-Rhin); elles ont une forme rectangulaire, pèsent environ 10 kilog., et leur épaisseur est d'à peu près 3 centimètres. Les plaques doivent être vigoureusement grattées avec des grattoirs tranchants pour faire disparaître jusqu'aux moindres défauts du cuivre, et pour que sa surface soit parfaitement unie, et ceci est une chose des plus importantes; aussi, un ouvrier soigneux prendra-t-il une loupe pour découvrir s'il ne reste aucun point nuisible; car l'argent ne prendrait pas aux endroits défectueux, et le moindre

petit trou en deviendrait un grand par l'effet du laminage, ou bien la *paille* ou impureté n'étant pas retirée, il se lèverait des écailles à cet endroit également par l'effet du laminoir, ce qui obligerait à faire argenter ensuite la place. La planche étant grattée une première fois, on la passe sous les rouleaux, où elle s'allonge de 0^m027 (1 po.) environ; puis on la gratte de nouveau, et elle est prête alors à recevoir la feuille d'argent. Pendant cette première opération, on a pris, dans un lingot d'argent fin, à 999 millièmes (il ne faut pas en employer d'un titre au-dessous de 998), un poids égal au double du vingtième du poids primitif du cuivre, si l'on veut faire du vingtième; au double du quarantième, si l'on veut avoir ce titre, et ainsi de suite. On a laminé cet argent, et on en a fait une feuille de 0^m325 (12 po.) de long sur 0^m24 (9 po.) de large. Le rapport de la dimension de cette feuille avec celle de la planche de cuivre, offre une surface du double d'étendue du côté de la feuille d'argent. On verra qu'à la fin de l'opération la moitié de cette surface d'argent se détachant, il ne reste réellement sur le cuivre que la quantité juste d'argent nécessaire pour donner au plaqué le titre que l'on a voulu obtenir. On a bien avivé avec du grès tamisé cette plaque d'argent, afin de la rendre unie et sans impuretés. La feuille d'argent et la planche de cuivre étant ainsi préparées, on passe sur la surface du cuivre, avec un morceau carré de liége bien uni, une forte dissolution de nitrate d'argent; cela s'appelle *amorcer*, puis la plaque d'argent étant étendue sur l'établi, le côté gratté en vue, on applique dessus, par son côté amorcé, la planche de cuivre. Enfin, avec un maillet, on redresse tout autour l'excédant de l'argent sur l'épaisseur du cuivre, et l'on rabat ce qui reste sur la surface non grattée, que l'on a eu le soin de garnir de blanc d'Espagne liquide, afin que l'argent ne s'attache pas de ce côté. Par cette opération, l'argent ne peut ni glisser ni se séparer du cuivre; cet assemblage est prêt à passer sous le laminoir. Pour terminer, on fait fortement chauffer le tout dans un fourneau disposé à cet effet, à côté du laminoir. De temps à autre, l'ouvrier soudeur ouvre la porte du fourneau et épie le degré de chaleur, puis, avec un lissoir en forme de tisonnier, il appuie fortement sur la plaque d'argent, comme pour la râtisser, mais en effet pour chasser l'air qui pour-

rait encore se trouver entre les deux plaques. Bientôt la planche a acquis par la chaleur une couleur rouge *cerise*, qui est le degré convenable; on la saisit vivement avec une pince, et on la passe rapidement sous le laminoir. La forte pression qu'elle éprouve alors achève de chasser entièrement l'air intermédiaire; on donne, sans s'arrêter, deux ou trois passes, et les métaux se trouvent unis entre eux sans soudure et de manière à ne plus pouvoir être séparés; on achève l'opération en ébarbant, au moyen de la lime, la planche de doublé. Le surplus de l'argent qui enveloppait la planche tombe, et l'on doit retrouver dans ces déchets la moitié juste du poids d'argent que l'on a employé.

En pratiquant exactement les procédés qui viennent d'être détaillés, on aura fait du *doublé simple*, c'est-à-dire d'un seul côté, maintenant veut-on fabriquer du *doublé double*, c'est-à-dire des deux côtés? on comprendra qu'il faut d'abord que la planche soit grattée sur l'une et l'autre face, et toujours comme on l'a recommandé ci-dessus; ensuite qu'elle soit entièrement enveloppée de la feuille d'argent; à cet effet, il y aura deux moyens: le premier de faire deux feuilles, l'une petite, c'est-à-dire pas plus grande que la planche de cuivre; l'autre plus grande, et qui, ayant enveloppé la planche, viendra recouvrir et se souder sur les bords de la petite feuille. Cette méthode s'emploie principalement quand on veut obtenir des titres fort élevés, tels que le cinquième, le huitième, même le dixième, parce que la feuille d'argent étant alors très épaisse, est d'autant moins malléable, et ne se ploie point comme on le voudrait. Le second moyen sera d'envelopper entièrement la planche dans une feuille d'argent, comme si c'était dans une feuille de papier double, en refermant et reployant les bords aplatis l'un sur l'autre, sur le côté, au moyen d'une pince. Lorsque le dessus et le dessous de la planche auront été soudés par l'action du feu et du laminoir, on ébarbera les deux côtés de la planche avec une lime, et la bordure ou le rempli de l'argent tomberont. Cette méthode s'emploiera pour tous les titres, à partir du dixième double. En finissant, disons qu'il n'est pas indispensable d'amorcer; que si la planche est parfaitement bien grattée et la feuille d'argent très propre, les deux métaux s'uniront indivisiblement par le seul

effet de la chaleur et de la pression. On le fait cependant, on amorce par mesure de précaution et afin d'assurer davantage le succès de l'opération.

Le laminage. Quand le doublé a été soudé, pour pouvoir le laminer, il faut le dégrossir. On remet donc les planches dans le fourneau, et on les fait chauffer, non pas tout-à-fait au même degré de chaleur qu'elles ont déjà subi, mais seulement jusqu'au rouge brun. On les retire alors, et on les passe sous le laminoir cinq ou six fois; ensuite on les recuit, puis on les déroche dans une dissolution d'acide sulfurique étendu d'eau. Enfin, on les récure avec de la terre à poêle; dans cet état elles sont prêtes à être laminées. Voici la liste des laminoirs indispensables à une fabrique d'orfévrerie plaquée : plusieurs maisons en ont davantage. 1° Un laminoir à souder. Les rouleaux doivent avoir de 0,325 (12 po. de long, sur un diamètre 0m187 (7 po.), et être en fer forgé. On dégrossit sous le même laminoir; 2° un laminoir à laminer, pour le laminage ordinaire; les rouleaux ont également 0m,325 (12 po.) de long, mais sur 0m,21 (8 po.) de diamètre, à cause de la longueur des bandes qu'on doit étirer sous ce laminoir, et ils doivent être d'acier poli pour adoucir et donner un léger brillant au doublé; 3° un autre laminoir de 0m,32 (12 po.) exactement semblable au précédent, mais que l'on réserve pour tout ce qui doit être laminé mince; c'est avec ces rouleaux qu'on laminera les bandes d'argent qui devront servir à l'estampage des bordures et ornements des pièces confectionnées; 4° d'un laminoir à rouleaux de 0m,54 à 59 (21 à 22 po.) sur 0m,25 (9 po. 1/2) de diamètre, également en acier poli, pour laminer les feuilles larges pour plateaux et autres articles analogues ; 5° d'un laminoir de 0m, 81 à 82 (30 à 36 po.) sur 0m,27 à 28 (10 à 10 1/2 po.) destiné au même objet; mais alors on peut se contenter d'y mettre des rouleaux en fonte de fer douce ; 6° d'une paire de rouleaux de 0m,24 (9 po.) sur 0m,16 (6 1/2 po.) pour laminer le fil; 7° enfin d'une paire de rouleaux en acier, de 0m16 (6 po.) sur 0m,056 (2 po. 9 lig.). Ces rouleaux sont très durs, et on y lamine surtout la soudure à un numéro très mince.

L'estampage. Nous ne dirons que peu de chose de cette partie de la fabrication. Le procédé en est connu, étant employé par les boutonniers, les fabricants d'ornements en cuivre, etc., etc.

Seulement nous préviendrons que les divers essais que l'on a faits pour remplacer la matrice d'acier par des matrices en fonte de fer ou en cuivre jaune allié, n'ont pas été très heureux pour cette branche de fabrication; et que, jusqu'à nouvel ordre, il conviendra de s'en tenir encore à l'ancienne méthode, un peu plus coûteuse, il est vrai, mais d'un usage plus solide, de matrices en fer à mise ou *chemise* d'acier. Ensuite, nous ajouterons que l'épaisseur des bandes destinées à l'estampage des bordures et ornements en argent, doit être telle que 1 pouce carré (0^m087) de cet argent pèse 24 grains (1 gr. 27) Les Anglais, de leur propre aveu (imprimé), ne mettent qu'un poids de 12 grains (0 gr. 63) à la même étendue d'argent; aussi leurs ornements sont-ils beaucoup trop minces et deviennent-ils, après un certain espace de temps, noirs. On attribue communément cet effet au mauvais air ou à l'absence du poli; mais la vérité est qu'il est dû au plomb qui servait de remplissage et de soutien à ces bordures, et qui se montre alors à découvert, parce que la légère feuille d'argent qui le recouvrait a déjà disparu.

La *rétreinte et le tour*. La manutention du marteau a beaucoup diminué d'importance depuis que M. Thourot, fabricant de plaqué, a introduit, il y a vingt ans, l'usage du tour dans la fabrication du plaqué. Avec le tour et l'estampage, on peut faire presque tout aujourd'hui; car il y a des maisons qui estampent des pièces de $0^m,21$ à 24 (8 à 9 po.) de large et de $0^m,16$ à 18 (6 à 7 po.) de profondeur, telles que des cloches ou couvre-plats, au moyen de plusieurs matrices d'ouvertures diverses et décroissantes, ce qu'on appelle matrices à emboutir. Disons encore qu'à l'emploi du tour on a ajouté depuis celui du tour ovale, machine ingénieuse dont la plate-forme en cuivre jaune offre au milieu une pièce longue à coulisse, en acier, qui, se décentrant à chaque instant par l'effet du va-et-vient que son propre poids lui imprime, donne le moyen de tourner des ovales qui vont jusqu'à $0^m,64$ (24 po.), on fait ainsi des plats, des plateaux, etc.

Les bornes de cet article nous obligent à passer sous silence plusieurs autres détails qui n'offrent plus un intérêt aussi marqué, ou qui sont plus connus. Répétons, en terminant, que la plus grande amélioration que l'on ait apportée pendant ces dernières années à l'industrie qui nous occupe est celle de l'application des

bandes *d'argent pur* aux bords, endroits anguleux et parties saillantes des pièces; que ce moyen préserve le plaqué de l'usure que, tel solidement fait qu'il fût d'ailleurs, les frottements plus répétés à ces places finissaient inévitablement par lui causer. Nous avons dit plus haut que c'était M. Gandais qui avait importé ce système. L'industrie lui doit beaucoup sous ce rapport.

Le plaqué n'est point sujet au contrôle de la garantie, institué par la loi du 19 brumaire an VI, qui a réglé la surveillance et admis l'authenticité des matières d'or et d'argent fabriquées. Mais il doit porter l'empreinte d'un poinçon apposé par le fabricant *lui-même*, offrant en toutes lettres le mot *doublé*, ainsi que le chiffre du titre du plaqué, soit le dixième, soit le vingtième, soit tout autre titre. Cependant, lors de l'enquête faite par M. Duchâtel, ministre du commerce, en 1834, on a entendu avec la plus grande surprise tous les fabricants reconnaître et déclarer *unanimement* que cette indication du titre était souvent inexacte, surtout pour les marchandises destinées à l'exportation, et demander d'un commun accord la suppression du poinçon. Il paraîtrait qu'une vérification authentique du titre du plaqué une fois fabriqué, serait impossible, à cause de la diversité des titres employés souvent dans une même pièce. Il est vrai que, pour rassurer le public, les premières maisons dans cette industrie ont pris l'habitude de timbrer de leurs noms, en toutes lettres, les ouvrages sortant de leurs ateliers, afin d'offrir aux consommateurs la meilleure des garanties, celle de la responsabilité.

Du plaqué sur fer. La fabrication du plaqué sur fer ne peut pas être mise, pour l'importance, sur le même rang que celle du doublé. Elle est beaucoup trop circonscrite, non par sa propre volonté; car on ne plaque sur fer, et l'on n'a pu plaquer jusqu'à présent sur ce métal que de petits objets, tels que des couverts, des mouchettes et les articles pour le harnais, la voiture, etc.

Depuis vingt ans, les couverts se font par le même procédé. On forge un morceau de fer en forme de couvert; on le lime, puis il est poli et cambré; ensuite on l'étame, puis on le recouvre d'une feuille d'argent laminé, qu'on attache au couvert au moyen de fil de fer; ensuite l'action du feu soude l'argent au fer, et, pour achever l'adhérence, l'ouvrier appuie fortement partout au moyen d'un lissoir. C'est là surtout qu'est la diffé-

rence du placage avec le doublé. Dans le doublé, il n'y a point d'agent intermédiaire entre les deux métaux. Le cuivre se soude à l'argent *sans soudure ;* ici, il y a un étamage, un intermédiaire. De là une foule de difficultés, dont la moindre est de ne pouvoir chasser *entièrement* l'air qui se trouve entre les métaux, et ceci a toujours empêché de fabriquer de la vaisselle en fer plaqué; indépendamment du prix énorme que coûterait une pièce d'orfévrerie forgée en fer, limée et polie avant d'être plaquée; c'est donc un objet de grands efforts à tenter par le fabricant qui veut arriver au comble de son art.

Les couverts à filets sont estampés sous le balancier. La fabrication des couverts plaqués a un peu diminué depuis que l'on fait cet article en *maillechort* ou PACFONG, que M. D'Arcet a justifié des préventions que l'on avait suscitées contre son emploi.

Les Anglais ne sont pas allés plus loin que nous dans la fabrication des couverts; ils ne font pas de couverts à filets, mais on sait qu'ils ne s'en servent pas non plus; les fourchettes, chez eux, ont un manche de bois à virole d'argent, comme nos couteaux, et seulement deux dents; mais, en revanche, ils font de plus que nous des couverts plaqués *riches*, c'est-à-dire enrichis de ces ornements à rocailles du siècle de Louis XIV, que la mode nous a ramenés. H. GAULTIER DE CLAUBRY.

PLAQUES MINCES. Voy. SOUPAPE DE SÛRETÉ.

PLATE-BANDE. (*Construction.*) On entend d'abord par là (ainsi que nous l'avons expliqué principalement au mot BAIE) la construction, dans un MUR, de la partie supérieure d'une *baie* de porte ou croisée, etc., *en ligne droite et horizontale* et *en pierre ou autre maçonnerie*, par opposition à la construction de la même partie, soit également *en ligne droite et horizontale*, mais *en bois*, ce qu'on appelle alors LINTEAU ou *poitrail* (voy. MUR); soit *en ligne courbe* ou ARC. Ce mot s'applique aussi à l'ARCHITRAVE, c'est-à-dire à la partie d'un ordre d'architecture qui repose immédiatement sur les chapiteaux.

Il faut distinguer les *plates-bandes* suivant qu'elles sont, ou *monolithes*, c'est-à-dire établies au moyen d'un seul morceau de PIERRE; ou *appareillées* en plusieurs *claveaux* ou morceaux séparés de PIERRE, *brique*, etc.

1° *Des plates-bandes monolithes.* Les anciens, moins savants,

mais plus judicieux que nous, n'ont jamais employé que les moyens de construction les plus simples et les moins compliqués; et ils avaient grand soin, soit de subordonner l'ordonnance des diverses parties de leurs constructions à la nature et aux qualités des matériaux dont ils pouvaient disposer, soit de se procurer ceux que pouvaient rendre nécessaires les dispositions qu'ils jugeaient convenables. Il ne faut pas douter que c'est à ces sages précautions qu'est due la conservation, après tant de siècles, de parties aussi importantes de leurs édifices.

C'est ainsi, par exemple, que toutes les fois qu'ils ont eu à établir des *plates-bandes*, ils ont eu le bon esprit de les rendre *monolithes ;* et si, naturellement, les *baies* de portes ou croisées qu'ils pouvaient avoir à construire ainsi n'exigeaient que des dimensions assez peu considérables (le plus ordinairement de 1 à 2 et 3 mètres au plus), ces dimensions étaient rarement excédées, même dans les *plates-bandes* formant ARCHITRAVES de leurs *colonnades*, par suite du soin qu'ils avaient de ne pas faire usage de *diamètres de colonnes* ou *d'espacements* qui excédassent la portée des matériaux qu'ils avaient à leur disposition.

Quant aux constructions modernes, on y établit aussi quelquefois des *plates-bandes monolithes* dans quelques pays où l'on se procure facilement des PIERRES qui, pour une certaine longueur, et ainsi posées *à plat*, conservent une solidité suffisante pour ne pas rompre sous leur propre poids et sous celui qui leur serait superposé. Tels sont, par exemple, une partie des *granits;* la pierre dite *de choin*, que l'on emploie particulièrement à Lyon, etc.

Mais, le plus souvent, les plates-bandes sont *appareillées*, c'est-à-dire divisées en un plus ou moins grand nombre de *claveaux* en *coupe*, à peu près égaux entre eux, et dont les *joints* (voy. APPAREIL) forment autant de *plans* perpendiculaires aux faces verticales des *murs* dans lesquelles se trouvent ces plates-bandes, et passant tous, en les supposant suffisamment prolongés, par une même *ligne d'axe*.

Nous ne saurions entrer ici dans des détails plus précis sans excéder les limites de cet article et sortir du cadre de cet ouvrage, et nous devons donc nous borner à renvoyer aux ouvrages spéciaux, tels que les différents *Traités de coupe des pierres*,

l'Art de bâtir, de Rondelet, etc. Nous indiquerons seulement ici les considérations suivantes.

L'art moderne de la *stéréotomie* a, sans aucun doute, rendu un service utile en apprenant ainsi à faire, avec des matériaux de petites dimensions et d'une moindre résistance, ce qu'on ne pouvait, sans cela, exécuter qu'avec des matériaux de grand volume et d'une résistance proportionnée; mais cet avantage ne laisse pas d'être compensé par quelques inconvénients. Une plate-bande ainsi *appareillée*, d'abord, au lieu de n'exercer sur ses points d'appui qu'une action de *pesanteur verticale*, y exerce une *poussée latérale* qui tend à les *déverser*. Les différents claveaux dont elle se compose agissent également les uns sur les autres; ce qui a quelquefois d'autant plus d'inconvénients, que moitié des angles solides de chacun d'eux sont *aigus*, et peuvent se briser sous cette action. De plus, si, en thèse générale, une construction en matériaux de petites dimensions doit revenir moins cher qu'en matériaux plus volumineux, il peut n'en être plus ainsi si la première exige proportionnellement des moyens d'exécution plus dispendieux. Or, tel est la plupart du temps le cas des *plates-bandes* en pierre, en raison des *déchets* de matière et des *tailles* dispendieuses qu'elles nécessitent.

Ces considérations, assez importantes déjà même en ne les appliquant qu'aux *plates-bandes* des baies de portes et de croisées de peu de largeur, le deviennent d'autant plus, soit pour celles d'une plus grande dimension, soit surtout pour celles formant *architraves* des ordres d'architecture. Dans ces différents cas, on est presque toujours obligé, tant pour en retenir la *poussée* que pour en consolider l'assemblage, d'employer des *armatures* en fer plus ou moins compliquées, plus ou moins dispendieuses, et qui peuvent même en occasionner la destruction par suite, soit de l'oxidation du fer, soit quelquefois des différentes entailles qu'il nécessite, etc. C'est ce qu'on comprendra facilement en jetant un coup d'œil dans le *Traité de l'art de bâtir*, de Rondelet, sur les armatures de ce genre employées pour la colonnade du Louvre, du Garde-Meuble, de Saint-Sulpice et de l'église Sainte-Geneviève.

Sous le rapport de l'art proprement dit, il a déjà été objecté à bien juste titre, contre ce système de construction, qu'il s'éloi-

gne entièrement du *type architectural* en composant d'une réunion de morceaux obliquement appareillés l'*architrave*, qui n'est autre chose qu'une *poutre*, une traverse horizontale, nécessairement en un seul morceau. Mais, sous le point de vue particulier qui appartient à cet ouvrage, il y a principalement à conclure de ce qui précède : 1° quant à l'*économie*, que, la plupart du temps au moins, des matériaux de grande dimension, dussent-ils être amenés et mis en œuvre à grands frais, ne reviendraient pas plus cher que cet appareil compliqué de PIERRE et de *fer*; 2° et sous celui de la *solidité* et de la *durée*, que, sans aucun doute, les édifices ainsi construits, une fois abandonnés aux injures du temps et à l'incurie des hommes, n'y résisteront pas aussi longtemps que les édifices antiques dont nous admirons encore les ruines.

Nous ne voulons pas inférer absolument de tout ceci qu'il ne faut faire aucune *plate-bande appareillée*, mais bien : 1° que toutes les fois qu'on pourra, à peu près à prix égal, se procurer des *plates-bandes monolithes* d'une résistance suffisante, il importera beaucoup de les préférer ; 2° et que, quant aux ordres d'architecture, on ne saura mieux faire que d'imiter les anciens en n'excédant jamais, pour leurs *diamètres* et leurs *espacements*, ce que permettent et prescrivent les matériaux dont on peut utilement disposer. GOURLIER.

PLATE-FORME. Voy. PAN DE BOIS, TOIT, etc.

PLATINE. (*Chimie industrielle.*) Plusieurs arts ont tiré de l'emploi de ce métal des avantages très marqués, quoique l'idée que l'on s'était faite de son inaltérabilité fût exagérée.

Ce n'est jamais à l'état de pureté que le platine sert à la confection des divers instruments de chimie, mais la faible proportion de palladium et de rhodium qu'il renferme ne modifie pas sensiblement ses propriétés.

Le platine est le plus dense de tous les corps connus ; fondu, il pèse 19,5, et fortement écroui, jusqu'à 20,4. Sa couleur est d'un blanc un peu bleuâtre ; il prend bien le poli, mais il est peu agréable pour la bijouterie, dans laquelle on a cherché à en propager l'emploi. Infusible, même à la forge la plus puissante, il fond et brûle, mais avec des étincelles, sous l'influence d'un courant électrique et du chalumeau à hydrogène et oxigène.

L'oxigène ne l'attaque pas; le soufre réagit à peine sur lui quand il est en masse, mais avec facilité s'il est divisé; le phosphore et l'arsenic en déterminent la fusion avec facilité : il en est de même de quelques métaux, et surtout du plomb; il est attaqué par le chlore; les sulfures l'attaquent très fortement.

La potasse agit très vivement sur ce métal à la chaleur rouge, la soude moins; les nitrates alcalins l'attaquent aussi, mais surtout en mélange avec la potasse; l'oxide de manganèse agit aussi sur ce métal.

On peut obtenir le platine à l'état de grande division en le précipitant d'une dissolution par le zinc ou l'alcool, ou brûlant du papier mouillé avec une dissolution de chlorure; moins divisé, en calcinant le chlorure double de platine et de soude, et en éponge en chauffant au rouge le chlorure double d'ammoniaque et de platine; à ces divers états, le platine fait détoner un mélange d'oxigène et d'hydrogène d'autant plus facilement qu'il est plus divisé; le noir de platine transforme l'alcool en acide acétique; l'éponge détermine la combinaison de divers gaz : par exemple celle de l'oxigène et de l'acide sulfureux, pouvant produire de l'acide sulfurique anhydre, et modifier par là beaucoup la fabrication de cet acide; celle de l'oxigène et de l'ammoniaque donne naissance à de l'acide nitrique et celle des oxides d'azote avec l'hydrogène, forme de l'ammoniaque. Ces derniers résultats, sur lesquels M. Kuhlmann a publié des détails, recevront probablement des applications utiles, mais jusqu'ici ces applications ont offert de grandes difficultés entre les mains de l'auteur, qui a pris des brevets pour ces divers objets. Une portion considérable de platine disparait dans ce travail. Comme cette application n'a pas encore réalisé tout ce qu'on peut en attendre, c'est toujours jusqu'ici à la fabrication des vases et ustensiles de chimie que se borne l'emploi du platine.

Le minerai qui fournit ce métal renferme, outre du palladium, du rhodium, de l'iridium, de l'osmium, un grand nombre de substances étrangères. Comme il contient quelquefois de l'or en quantité très appréciable, et que l'on peut l'en extraire utilement en traitant d'abord le minerai avec de l'eau régale faible, on le fait ensuite chauffer dans des cornues avec de l'eau régale concentrée jusqu'à cessation d'action. Pendant cette disso-

lution, il se dégage, avec la vapeur nitreuse et le chlore, une certaine quantité d'acide osmique, dont l'action sur l'économie animale est très grande.

La dissolution concentrée pour en chasser l'excès d'acide, on y ajoute une dissolution faite à froid de *sel ammoniac;* un abondant précipité jaune un peu rougeâtre se produit; on le recueille et on le calcine à la température seulement suffisante pour en opérer la décomposition, et après avoir détaché avec une tige en bois le platine en *mousse*, on le broie avec l'eau pour former une pâte claire que l'on introduit dans un cylindre en fer creux, légèrement conique, fermé à une de ses extrémités par une petite plaque de fer épaisse. Au moyen d'un piston en fer, on comprime d'abord la masse pendant deux à trois minutes légèrement, et ensuite, avec le plus de force possible; par un coup de marteau sur le piston, on fait sortir le morceau de platine qui a déjà une grande densité et un fort brillant métallique; on le sèche à une température peu élevée, et on le soumet ensuite pendant un quart d'heure au rouge blanc; au bout de ce temps, on le retire très rapidement, et on lui donne un seul coup de marteau, en répétant et en augmentant successivement le nombre de coups: en moins d'une demi-heure, le lingot de platine est terminé.

Ce procédé, suivi par Liebig, n'est qu'une modification de celui qu'avait publié Wollaston.

Le platine ne se soudant pas lui-même, au moins dans les conditions ordinaires, c'est avec des soudures à l'or qu'on répare les fissures et autres accidents auxquels sont souvent sujets les vases et ustensiles fabriqués avec ce métal. Cependant M. Desbassyns de Richemont est parvenu dans ces derniers temps, à l'aide de son CHALUMEAU à hydrogène et air, à déterminer la soudure des lèvres des fentes que présentent ces sortes de vases. C'est une amélioration d'une grande importance pour les arts.

Les vases en platine hors de service sont dissous par l'eau régale comme le minerai, c'est ce qui augmente beaucoup leur valeur.

H. GAULTIER DE CLAUBRY.

PLATRAS. (*Construction.*) On entend en général par ce mot les matériaux provenant de la démolition des ouvrages en PLATRE, mais plus particulièrement ceux qui résultent de la dé-

molition des tuyaux de cheminée, et qui, formant des espèces de *plaques* ou de *briques* à peu près régulières, et surtout d'épaisseur uniforme, peuvent être avantageusement réemployés dans la construction des parties de MURS qui ne sont pas exposées à l'humidité, et, en même temps, n'ont pas à porter une forte charge. Telle est, par exemple, ordinairement la partie supérieure des MURS *de refend*, ainsi que des MURS *de pignon*, à partir du dessus du dernier plancher et jusque sous les rampants des combles.

On emploie les platras de formes moins régulières aux *hourdis* ou remplissages des PANS DE BOIS (voir ce mot), ainsi qu'à la construction de quelques *massifs*, etc. GOURLIER.

PLATRE. (*Chimie industrielle.*) Le sulfate de chaux existe dans la nature à deux états, anhydre et hydrate : dans le premier, il n'est employé à aucun usage; hydraté, au contraie, il offre un grand intérêt pour les arts. C'est de cette seule variété que nous devons nous occuper.

La pierre à plâtre ou gypse est rayée par l'ongle; exposée à l'action de la chaleur, elle décrépite, devient opaque et facile à broyer entre les doigts. La poudre, mise en contact avec l'eau, en absorbe une assez grande quantité, augmente de volume, et acquiert une solidité plus ou moins grande, suivant la nature du gypse employé.

On trouve le gypse tantôt cristallisé, tantôt amorphe : dans ce dernier cas, la masse renferme fréquemment du carbonate de chaux, qui lui donne la propriété de faire effervescence avec les acides. On avait attribué à la conversion de ce carbonate en chaux, les propriétés du plâtre obtenu avec la pierre commune; mais, comme la température à laquelle on la cuit est insuffisante pour obtenir de la chaux, cette manière de voir est inexacte.

On rencontre le gypse en grands amas sur des roches primitives, en couches dans les terrains renfermant du sel gemme ou des sources salées; dans les terrains tertiaires contenant beaucoup de débris d'animaux; telles sont les carrières de Montmartre et de Ménilmontant, etc. L'extraction de la pierre à plâtre est facile.

Les propriétés du plâtre employé dans les constructions, provenant de l'absorption d'une certaine quantité d'eau qui en dé-

termine la cristallisation, ce corps doit être chauffé d'abord pour lui enlever la quantité d'eau qu'il renferme naturellement.

Soumis à l'action d'une température très élevée, le sulfate de chaux peut se fondre en un émail blanc sur lequel l'eau n'exerce plus aucune action. Il importe donc de ne pas chauffer trop fortement la pierre qui le fournit, dans la calcination qu'on lui fait subir, pour ne pas altérer ses propriétés; cependant le mode habituellement suivi dans cette opération ne peut manquer de donner un plus ou moins grand nombre de morceaux de plâtre ayant éprouvé ce genre d'action; et lors même que la température ne serait pas assez élevée pour procurer au plâtre obtenu de mauvaises qualités, on pourrait encore la porter à un degré moins élevé, dans la seule vue de diminuer la proportion du combustible inutilement consommé.

Il résulte des expériences de M. Payen qu'à une température au-dessous de 100° centigrades, assez long-temps continuée, la pierre à plâtre en petits fragments peut perdre complétement son eau.

En 1836 un fabricant soumit à la Société d'encouragement un procédé au moyen duquel il utilisait une grande quantité de pierre à plâtre en poudre provenant de l'extraction, et qui n'avait jusqu'ici aucune valeur. Il consiste à introduire au moyen de trémies la pierre à plâtre dans des cylindres de tôle placés dans une position inclinée, au milieu d'un four chauffé avec des combustibles à bas prix, comme la tourbe, et qui par le mouvement giratoire que leur imprime un système de roues dentées, donnent lieu au renouvellement de toutes les couches qui viennent successivement toucher les parois échauffées: le plâtre cuit tombe à la partie inférieure, et peut être immédiatement ensaché après avoir seulement été criblé.

Pour utiliser plus complétement la chaleur de ce four, et en ne faisant arriver la pierre à plâtre dans les cylindres que lorsqu'elle est déjà à une température suffisamment élevée, la flamme du combustible qui les échauffe se rend dans un four à sole horizontale, daus lequel la matière première se pénètre de chaleur d'une manière assez uniforme par le mouvement qu'on lui imprime au moyen de râbles.

Malgré la bonne conception de ce système, le plâtre qu'il four-

nit n'a pas bien pris parmi les constructeurs. Doit-on l'attribuer à la routine ou à quelques défauts? c'est ce qu'il est difficile de dire; mais il serait possible, dans ces cas, que le plâtre n'eût pas toutes les qualités de celui que l'on fabrique avec de la pierre extraite en morceaux volumineux de la carrière, parce que leur mélange grossièrement pulvérulent pourrait renfermer en plus ou moins grande proportion des substances étrangères que l'on ne rencontrerait pas dans les fragments volumineux.

Il n'en est pas moins vrai que c'est par un système plus ou moins analogue que l'on peut espérer de parvenir à une préparation uniforme du plâtre; on en peut juger par le peu que nous disons sur le procédé habituellement suivi pour sa cuisson.

M. Barbeau a proposé de cuire le plâtre dans un four divisé en deux parties, dont la supérieure, destinée au plâtre pour figuristes, est formée d'une caisse en fonte mobile recevant un mouvement de bascule à l'aide duquel le plâtre est versé sur une grille où il est concassé pour passer ensuite sous une noix qui le broie.

Le plâtre ne reprend pas immédiatement, par le gâchage, toute l'eau qu'il est susceptible d'absorber, et il en prend d'autant plus qu'il est de meilleur qualité; aussi M. Payen a-t-il proposé, pour l'essuyer, de le gâcher à plusieurs reprises avec la proportion d'eau qu'il peut recevoir, et avant qu'il se solidifie, d'en ajouter une nouvelle portion en le gâchant de nouveau avec soin.

Les morceaux de pierre sont rangés dans un four formé de trois murs, comme la pierre à chaux dans les fours intermittents; les plus volumineux à la partie inférieure, et successivement ainsi par couches, dont les plus élevées ne sont formées que de très petits fragments; des conduits pour le passage de la flamme sont réservés dans cette masse entre les morceaux, et la partie antérieure du four est construite avec la pierre elle-même; on chauffe avec le combustible le plus économique pour la localité; on fait aussi usage, pour le même but, de fours continus. (Voy. FOURS A CHAUX.)

Les gros morceaux de pierre ne se pénètrent pas assez de chaleur, et ne peuvent fournir que des portions de plâtre ayant des propriétés très variables; les petits fragments seront souvent

trop cuits, ou n'auront pas perdu leur eau : en opérant sur la pierre en poudre grossière, on arriverait à de beaucoup meilleurs résultats ; cependant nous doutons que l'on pût opérer économiquement en se servant de plaques de fonte chauffées à la vapeur, comme l'a proposé M. Payen ; le prix du plâtre est trop peu élevé pour cela.

Lorsque la pierre à plâtre a été volontairement mise en poudre, ou que l'on a utilisé celle qui se trouve à cet état, la matière sortie du four peut être employée sans aucune préparation préliminaire, si l'on n'a besoin que de plâtre grossier. Il en est autrement pour celle qui a été cuite en gros morceaux, la pulvérisation en est nécessaire, et dans tous les cas, si le plâtre doit être fin, il est indispensable de le pulvériser et de le passer à des cribles ou tamis d'une finesse convenable. Dans le système de travail généralement suivi, c'est après la cuisson que le plâtre est pulvérisé au moyen de batties en bois, avec lesquelles des hommes l'écrasent sur le sol, travail extrêmement pénible par la nature des mouvements nécessaires, et nuisible à la santé par suite de la quantité de poussière fine qui s'introduit continuellement dans les voies aériennes.

Au moyen de meules horizontales ou verticales, de cylindres ou d'un moulin à noix, il est facile d'obtenir une pulvérisation bien uniforme. Dès long-temps ce moyen a été appliqué ; mais il a toujours manqué de produire des résultats par l'opposition des ouvriers.

La pulvérisation de la pierre à plâtre, avant la cuisson, aurait lieu avec la plus grande facilité, et si la cuisson était opérée par de bons moyens, la force du plâtre en serait beaucoup plus uniforme.

C'est en reprenant l'eau que lui avait fait perdre la chaleur que le plâtre cuit acquiert les caractères qu'on y recherche ; la masse cristallisant confusément acquiert un volume plus considérable, et forme un solide assez résistant pour les circonstances dans lesquelles ce corps est employé.

Le plâtre très fin obtenu avec la pierre cristallisée, et que l'on connaît sous le nom de plâtre à modeleur, a un grain serré et uni qui permet de l'employer à la confection d'objets délicats ; mais il n'offre que très peu de solidité. Le plâtre grossier qui

sert aux constructions présente au contraire une assez forte résistance.

On a pensé pendant long-temps que la différence entre ces deux variétés tenait à la présence, dans la seconde, d'une certaine quantité de chaux provenant de la pierre à chaux qui accompagne les masses de pierres brutes, et que l'on ne rencontre pas dans le sulfate de chaux cristallisé; mais la cuisson du plâtre pouvant être opérée à une température de beaucoup inférieure à celle qui donne lieu à la décomposition du carbonate de chaux, puisqu'il peut l'être même au-dessous de 100° centigrades, cette explication n'a aucun fondement; les différences paraissent provenir de la texture différente des pierres à chaux.

Le plâtre cuit, reprenant peu à peu dans l'air l'eau qui lui a été enlevée, perd rapidement ses qualités quand il n'est pas renfermé dans des vases bien clos; dans tous les cas, et à moins d'impossibilité, il est bon de ne le garder que peu de temps.

C'est en délayant le plâtre dans l'eau ou le *gâchant* qu'on le fait servir aux divers usages auxquels il est destiné; la proportion d'eau varie suivant ces usages mêmes; et, pour le plâtre de même qualité, suivant le degré de ténuité auquel il a été amené.

H. Gaultier de Claubry.

PLOMB. (*Chimie*, *métallurgie.*) Connu dès l'origine des sociétés, ce métal ou ses combinaisons sont employés à une foule d'usages dans les arts; aussi, partout où les minerais qui le renferment sont abondants et offrent des conditions favorables, les exploite-t-on pour en tirer ce métal.

Le plomb existe dans la nature à un grand nombre d'états différents; c'est seulement sous l'un d'eux, le sulfure, qu'il offre un grand intérêt métallurgique. Avant de nous occuper de l'extraction du plomb, nous devons tracer son histoire et celle des combinaisons les plus utiles qu'il forme.

Le plomb est d'un gris bleuâtre et présente un éclat vif au moment où il vient d'être coupé, mais il prend rapidement une couleur terne, et après quelque temps de contact avec l'air, il se couvre d'une couche légère d'une poudre blanche; sa densité, à l'état de pureté, est de 11,44, mais, pour le plomb commun, elle ne s'élève pas à plus de 11,35. Cette densité augmente un peu quand on l'écrouit dans un espace fixe, mais ne change

pas, et, d'après quelques auteurs, diminue même, quand on le martèle lorsqu'il est libre.

S'aplatissant facilement sous le marteau et au laminoir, le plomb donne cependant difficilement des lames minces ; il passe très mal à la filière, ses fils ont une très faible ténacité.

Le plomb fond à 321°, et, à une température rouge vive, se volatilise en partie, mais à peine dans un vase fermé. Ses vapeurs sont dangereuses à respirer. Sa facile fusion avait jusqu'ici fait employer, pour en souder diverses parties, des alliages plus fusibles que lui-même, et qui offraient de grands inconvénients par leur différence d'altérabilité ou de dilatation, quand on agissait sur de grandes pièces, comme les chambres de plomb destinées à la fabrication de l'acide sulfurique, par exemple.

Dans ces derniers temps, M. Desbassyns de Richemond est parvenu, par le moyen du *chalumeau* à hydrogène et air, à éviter ce grave défaut et à souder le plomb par lui-même avec une telle facilité, quelles que soient la forme et la position des pièces sur lesquelles on doit agir, que l'on peut maintenant, avec une diminution très considérable de prix, obtenir, par quelque épaisseur de feuille que ce soit, une capacité composée seulement de plomb et sans épaisseurs variées.

Exposé à l'air sec à la température ordinaire, le plomb ne s'altère pas sensiblement; mais l'air humide, surtout chargé d'acide carbonique, agit rapidement sur lui, et donne naissance à du carbonate; d'après des expériences récentes dues à Bondsdorff, ce serait même à l'acide carbonique que serait due toute l'action.

Fondu à la plus douce température possible, le plomb se recouvre bientôt d'une couche d'oxide, dont la proportion augmente avec la température; lorsque celle-ci est fort élevée, l'oxide qui se produit se fond et forme comme une couche huileuse à la surface ; dans ce cas, le plomb placé inférieurement en absorbe une certaine quantité et perd de sa mollesse. Ce fait offre une grande importance, relativement à quelques emplois de ce métal. Quand on veut s'en procurer qui présente toute la malléabilité possible, il faut le fondre au rouge, en recouvrant la surface avec du charbon de bois en poudre, brassant bien la matière, et tirant le métal par une ouverture qui le puise à la partie inférieure du bain.

Le plomb est très employé à l'état de feuilles ou de TUYAUX ; on indiquera à ce dernier article les procédés pour l'obtenir sous cette forme ; nous n'aurons donc à nous occuper ici que de la manière de se procurer le plomb en feuilles.

Le métal coulé en plaques est soumis à l'action de LAMINOIRS à très larges tables, au moyen desquels on l'amène au degré d'épaisseur voulue, qui ne peut être moindre de 2mm à moins de beaucoup de difficultés pour des dimensions un peu considérables. Les feuilles plus minces s'obtiennent par paquets.

Le plomb laminé offre des inconvénients pour beaucoup d'applications; il présente dans sa texture une superposition de feuilles qui quelquefois s'aperçoit si quelque fissure se rencontre dans la masse soumise au laminage ; les défauts qui en résultent se perpétuent dans toute la feuille. Aussi préfère-t-on généralement le plomb coulé que l'on ne pouvait obtenir autrefois sur d'assez grandes dimensions pour les usages auxquels il était propre. M. Voisin en fournit maintenant au commerce qui peuvent satisfaire à presque tous les besoins ; ces feuilles ont jusqu'à 8m sur 3 ; au surplus le procédé de M. Desbassyns de Richemond rend cette étendue des feuilles beaucoup moins importante, en permettant de souder le métal sur lui-même, les soudures à l'étain ne pouvant résister dans beaucoup de cas.

Le plomb fondu est coulé à l'une des extrémités d'une table à rebords en bois couverte d'un peu de sable, par le moyen d'une caisse de la largeur de cette table même. Un rouleau mû par deux ouvriers et soutenu à la hauteur voulue par le moyen de liteaux, étend le métal à l'épaisseur nécessaire. Les feuilles ainsi obtenues sont plus rugueuses que celles que fournit le laminoir, mais moins fréquemment elles offrent des défauts.

Nous ne nous occuperons que des composés de plomb qui offrent quelque intérêt sous le rapport des arts.

PROTOXIDE ou *massicot*. Il est jaune, pulvérulent, l'eau en dissout une proportion sensible ; il se dissout avec facilité dans la potasse et la soude ; forme avec les acides des sels, dont plusieurs sont très importants dans beaucoup d'applications. Les silicates et borates sont très fusibles, et constituent, en certaines proportions, des VERRES employés. Voy. ce mot.

Chauffé, cet oxide se fond à une chaleur rouge assez vive, et

attaque alors très fortement la silice et l'alumine, aussi agit-il avec facilité sur les CREUSETS ; c'est un mode d'essai auquel il en est peu qui résistent quelque temps.

L'oxide fondu, connu sous le nom de *litarge*, donne en refroidissant une masse lamelleuse d'un jaune plus ou moins rougeâtre, qui lui a fait donner le nom de litarge d'argent ou d'or, suivant sa teinte. Celle dite d'or la doit à une petite quantité de peroxide.

Le massicot attire facilement l'acide carbonique de l'air ; la litarge en prend à peine.

La litarge décompose avec facilité un grand nombre de sulfures métalliques ; mais, d'un autre côté, elle se combine avec beaucoup d'entre eux, et fournit des composés sur lesquels le charbon n'exerce plus d'action, ou n'en produit qu'une très faible. La connaissance de ces faits a beaucoup d'importance pour les opérations métallurgiques ; nous nous bornerons à rapporter succinctement ceux qui en offrent davantage.

Le sulfure de zinc exige 25 fois son poids de litarge ; le sulfure de fer, 30 fois ; le bi-sulfure, 50 ; le protosulfure de cuivre, 25 ; le bi-sulfure, 30 ; le sulfure d'argent, 20, et donnent du plomb, du gaz sulfureux et des scories renfermant des combinaisons de litarge, jouant le rôle d'acide, avec les oxides des sulfures.

Le sulfure de plomb et la litarge se décomposent réciproquement ; si les proportions sont bien observées, et s'il n'y a pas de charbon en contact, l'acide sulfureux se dégage ; mais en présence du charbon, on obtient un sous-sulfure. Les oxi-sulfures de plomb dissolvent le sulfure de plomb sans l'altérer.

La préparation du massicot est facile. On oxide le plomb à une température peu élevée ; la crasse que l'on obtient est formée d'un mélange de plomb et d'oxide ; on le broie sous l'eau et on le lave pour enlever le massicot divisé, et il reste du plomb et du massicot en grains grossiers, que l'on reporte au fourneau.

PEROXIDE. Nous n'aurions pas parlé de ce composé, qui n'est d'aucune utilité dans les arts, s'il n'entrait dans la composition du minium. Il est brun, ne se combine pas aux acides. Il s'obtient en traitant le minium par l'acide nitrique, qui dissout le protoxide et laisse l'oxide puce. La chaleur le décompose.

Minium. Ce composé est d'un beau rouge, décomposable à une température élevée en oxigène et protoxide; les acides donnent avec lui de l'oxide puce et des sels de protoxide. Il oxide l'argent à une température rouge naissant.

Le minium n'est pas un oxide particulier, et on le trouve avec différentes portions des deux oxides qui le composent.

Lorsque le plomb renferme du cuivre, on retrouve ce métal dans le minium, qui offre alors, pour certains usages, des inconvénients graves, par exemple, dans la fabrication du cristal.

Cette préparation exige beaucoup de soins pour fournir un produit bien uniforme.

C'est avec le massicot divisé et broyé que l'on prépare le minium. Il faut pour cela l'exposer à une température de 320° environ sous de grandes surfaces dans un four à réverbère, soit sur la sole, soit dans des caisses en tôle. La teinte du massicot vire très rapidement et passe au rouge vif et même au brun, c'est même la portion qui a d'abord pris cette teinte qui fournit le plus beau minium.

Mine orange. C'est un minium d'une teinte particulière, brillant, et recherché par les fabricants de papiers de tentures; on peut l'obtenir en broyant extrêmement fin le minium ou en décomposant la céruse dans les conditions que nous avons indiquées pour la préparation du minium lui-même.

La mine orange obtenue par le premier procédé a l'inconvénient de solidifier fortement la colle dans laquelle on la délaie et nuit par là à la confection des papiers peints; celle que l'on fabrique avec le blanc de plomb n'offre pas ce défaut, ce qui paraît tenir à une petite proportion de ce corps qu'elle retient.

Sulfure. On ne connaît bien qu'un seul composé de soufre et de plomb, qui se trouvent abondamment dans la nature, et qu'on nomme *galène*. Ce composé naturel se présente le plus souvent cristallisé en cubes; il offre un éclat métallique, fond à une température plus élevée que le plomb; chauffé à l'air, une partie se volatilise. Par une plus forte action de l'air, il donne du sulfate, de l'oxide et du gaz sulfureux. Il est partiellement décomposé par la vapeur d'eau, surtout sous l'influence de la chaux.

Chauffé avec les carbonates de potasse ou de soude, il donne du plomb, du sulfure, du métal et du sulfate de plomb; en

ajoutant du charbon au mélange, on obtient plus facilement la réduction du métal. L'oxide de plomb décompose en partie la galène, et forme un sulfure très sulfuré, un peu ductile, plus léger que le métal qu'il surnage.

La galène se présente cristallisée en lames plus ou moins larges, qui lui ont fait donner le nom de galène à grandes, moyennes et petites facettes. Celles-ci sont les plus riches en argent, tandis que les galènes à grandes facettes en renferment très peu ou pas du tout.

On rencontre fréquemment associés à la galène, des sulfures de cuivre, de zinc et d'antimoine, qui en compliquent le traitement métallurgique sans fournir des résultats utiles, tels que ceux que donne le sulfure d'argent.

Grillée dans des conditions convenables de température, la galène peut être convertie en des quantités de sulfate et d'oxide telles qu'il en résulte de l'acide sulfureux et du métal; c'est sur cette propriété qu'est basé l'un des procédés les plus importants pour l'extraction du plomb.

La plupart des galènes traitées pour en obtenir le plomb contiennent une assez grande proportion d'argent pour qu'il y ait avantage à l'extraire.

Nitrate. Ce sel, que l'on obtient par l'action de l'acide nitrique sur le minium, la litharge ou le plomb, cristallise en tétraèdres opaques, anhydres; par la chaleur il donne de l'acide hypo-nitrique, et laisse de l'oxide de plomb. Il est employé pour préparer quelques sels par double décomposition.

Phosphate. On le rencontre dans la nature assez abondamment dans quelques localités, pour qu'il serve de base à des exploitations métallurgiques; il renferme souvent de l'arsenic : ce sel se trouve en cristaux prismatiques ou en masses mamelonnées, verts, gris ou bruns.

Carbonate. On le trouve assez abondamment dans la nature, quelquefois en cristaux dont les formes sont très variées, d'un aspect gras, à cassure ondulée. Dans quelques variétés il se trouve du cuivre carbonaté. Le carbonate de plomb accompagne souvent le sulfure; c'est un excellent minerai. Le carbonate artificiel est très employé dans les arts sous le nom de Céruse (voy. ce mot). Aux articles Acétate et Chrome, on a traité des acétates et chromates de plomb.

Fourneau pour la réduction des crasses de plomb. Le fourneau anciennement employé consommait en 11 heures, pour le traitement de 2,400 à 3,000 kilogr. de cendres, 14 hectolitres de charbon de bois, ce qui portait à 2 fr. la dépense pour 100 kilogr. de ces crasses, non compris le prix du fourneau, dont il fallait renouveler le foyer après deux opérations, ce qui élevait le prix total de la fonte à 2 fr. 12 c.

M. Voisin y a substitué un fourneau qui réduit en 11 heures 3,000 kilogr. au moins de crasses, avec 150 kilogr. de combustible, d'où la réduction de 100 kilogr. de cendres ne consomme que 50 centimes de combustible.

Le fourneau est formé d'un cylindre creux, ovale, en terre réfractaire, que l'on obtient en battant un mélange convenable autour d'un noyau : à la partie antérieure et au-dessus de la sole légèrement inclinée, se trouve une coulée qui conduit le plomb dans un bassin où on le puise ; une tuyère placée sur la paroi latérale, injecte la quantité d'air nécessaire.

On chauffe ce fourneau pendant une demi-heure, après quoi on ajoute des cendres ; toutes les fois que la charge baisse, on ajoute du coke et de la cendrée ; la charge doit s'élever de 30 cent. au-dessus.

Essai des minerais de plomb. La galène est mélangée avec 40 0/0 de limaille de fer et chauffée dans un creuset brasqué, ou bien on le fond avec 1/3 de carbonate de potasse ou de soude ; le plomb peut être déterminé directement.

Traitement de la galène au four a réverbère. On traite dans l'usine de Poullaouen de la galène argentifère de mines de Poullaouen et du Huelgoat dont la dernière surtout renferme de la blende ; on bocarde le minerai (voy. Préparation des minerais), et on grille le schlich dans des fourneaux à réverbère dont l'un est alimenté au bois, l'autre à la houille. La chauffe, le laboratoire et le rampant du fourneau sont placés dans un massif en maçonnerie traversé par une voûte inférieure au sol de la fonderie et communiquant avec l'intérieur de l'atelier.

Dans le fourneau au bois, la chauffe a des dimensions moindres, et il y a aussi moins de distance de la grille à la partie supérieure du pont ; l'ouverture, pour la charge de la grille,

est fermée par une porte en tôle pour le fourneau au bois dont la grille est fixe, tandis que les barreaux de l'autre sont indépendants.

Le laboratoire est formé d'une voûte en grès réfractaire qui s'étend sur le foyer et d'une sole en argile battue sur place ; trois portes servent au travail, la quatrième sous la cheminée est destinée à retirer le plomb ; elles sont encastrées. Enfin à l'extrémité de la voûte se trouve une ouverture qui par un rampant communique avec la cheminée verticale ; les poussières entraînées par le travail se réunissent sur le rampant et peuvent être enlevées.

Le plomb est reçu dans un bassin extérieur placé sous la porte du milieu, et dans lequel on fait écouler le métal provenant du bassin intérieur en perçant la poitrine du fourneau.

La sole nettoyée, on introduit à la pelle un mélange de 800 kil. de minerai de Poullaouen, et 5,000 de minerai de Huelgoat ; on charge de nouveau la grille en fermant les portes, et l'on chauffe graduellement pendant une heure sans remuer le schlich ; le minerai près du pont est alors rouge, et on commence à l'agiter avec une spadelle ; on agit de même sur la partie près de la cheminée dès qu'elle est rouge, ce qui n'a lieu que long-temps après, et l'on opère le mélange de ces deux parties ; après 8 heures on chauffe plus fortement, et le plomb s'écoule de la matière devenue pâteuse, par la réaction de la galène sur le sulfure de plomb ; on brasse avec des morceaux de bois que l'on jette sur la sole, et après 11 heures 1/2 à 12 heures depuis le commencement de l'opération, on coule le plomb dans le bassin extérieur après l'avoir écumé ; on ajoute toujours du bois sur la sole, et d'heure en heure on fait une coulée en opérant comme il suit.

La matière reçue dans le bassin est un mélange de plomb avec du sous-sulfure et de l'oxi-sulfure pâteux ; pour l'en débarrasser, on jette dans le bassin des fragments de bois que l'on brasse avec la matière ; il se dégage une fumée excessivement puante que l'on enflamme ; on laisse reposer et on enlève les crasses, que l'on reporte sur la sole, puis on enlève à la poche le plomb, que l'on coule dans des lingotières en fonte.

La proportion de plomb est très variable, plus les schlichs

sont fins et le grillage prolongé, plus le rendement est grand. La moyenne d'un mois de travail est de 630 kil. et de 320 de *crasses blanches;* on passe trois charges en quarante-huit heures; on consomme sur la sole environ 330 à 340 fagots, pesant 1,400 kil., et 1 corde de bois, pesant 1,100 à 1,200 kil. que l'on jette sur la sole.

Le fourneau à la houille fournit à peu près les mêmes résultats que celui au bois; il est plus difficile à conduire que le premier, à cause de la haute température que donne ce combustible; on consomme environ 4 hectolitres de houille et 1/4 de corde de bois jeté sur la sole.

Le plomb est transformé en litarge par la COUPELLATION (voir ce mot). Les crasses blanches concassées et passées à la claie entrent dans la composition des lits du fourneau à manche. Ce fourneau est un prisme droit à base rectangle, dont la cheminée en granit ne dure que trois à quatre semaines; la sole en brasque battue, inclinée d'arrière en avant, se raccorde avec le fond du creuset en partie extérieur; la poitrine est formée de plaques de granit, percées à différentes hauteurs d'ouvertures destinées à nettoyer le fourneau et à détruire les engorgements; la partie inférieure de la poitrine et les côtés de la chemise, à la même hauteur, sont formés de morceaux de fonte pour éviter la dégradation au moyen des ringards.

On charge par une ouverture au-dessus de la poitrine; cette ouverture est close par une plaque en fer, percée d'un œil pour juger de la marche de l'opération.

En avant du fourneau est placé le creuset formé d'un prisme triangulaire droit, en brasque, renfermé dans des plaques en fonte; il communique par un conduit du fond avec le bassin de coulée placé dans l'atelier.

Les scories s'écoulent continuellement sur un plan incliné en brasque, du côté opposé au bassin de coulée. Une tuyère en fer horizontale est placée au point le plus élevé de la sole.

Des diaphragmes en briques, placés à différentes hauteurs dans la cheminée, deux latéraux et un central au-dessus, arrêtent la poussière.

L'un est fermé par un tampon, la pression à la buse est de $0^m,70$ à $0^m,72$ d'eau; le combustible est le bois.

Les lits sont formés de terres rouges argentifères de Huelgoat lavées, de crasses blanches, de fonds de coupelles, de scories, de loups et autres engorgements et de cendres d'orfèvres; on obtient du plomb d'œuvre plus pur que celui du four à réverbère, et des scories dont une partie retourne à la fonte.

On revivifie aussi les litarges jaunes provenant de la coupellation du plomb d'œuvre au fourneau écossais, formé d'un massif en maçonnerie, dans l'intérieur duquel est un vide prismatique droit entouré d'une chemise de massiaux en fonte; l'un de ceux de la partie postérieure est percé pour recevoir la tuyère en fer battu recevant la buse de la trompe; la sole est en fonte, inclinée d'arrière en avant; le plomb coule dans un bassin en fonte placé sous le jet, et supporté par de petits murs; le gueulard est recouvert d'une hotte en tôle.

Le charbon de bois seul est employé. Toutes les huit heures on arrête le fourneau pour dégager les *loups*, et, avant une nouvelle charge, on laisse bien allumer le combustible.

Lorsque, comme cela se présente fréquemment en Angleterre, le sulfate de baryte se rencontre avec la galène, on est obligé d'ajouter du fluorure de calcium pour en déterminer la fusion, qui s'opère dans des fours à réverbère dont la voûte est percée d'une ouverture communiquant avec une trémie, par le moyen de laquelle on fait tomber sur la sole le minerai que l'on y étend avec des râbles. On ferme les portes, et après deux heures on les ouvre jusqu'à ce que la fumée soit dissipée, puis on donne un fort coup de feu après les avoir fermées de nouveau; après les avoir encore ouvertes, on brasse la matière par les autres portes, puis on ouvre les portes opposées, et le plomb s'écoule dans le creuset. Après trois heures et demie, on ajoute pour 812 kil., 3 pelles de 2/3 de fluorure de calcium et 1/3 de carbonate de chaux, que l'on divise par les différentes portes; on mêle avec la spadelle, et on donne un fort coup de feu, portes closes. Après avoir fait écouler les scories pauvres et solidifié les scories riches, on jette sur le bain un peu de houille, on écume, et on tire le plomb à la poche.

Traitement de la galène au fourneau a manche. Le minerai est grillé au four à réverbère; on opère sur 650 kil. de schlich, que l'on chauffe au rouge pendant sept heures au fourneau à ré-

verbère en brassant toutes les demi-heures. Pendant cinq heures on donne une très forte chaleur, et durant les trois à quatre dernières, on augmente encore la température, et l'on fait couler la matière que l'on refroidit avec de l'eau. La masse renferme des sous-sulfates et sous-silicate de plomb et de fer; on la passe au fourneau à manche; les scories sont presque privées de plomb, et les mattes peu considérables et riches en argent. Quelques scories riches repassent au fourneau.

Traitement par le fer. On traite dans un haut-fourneau de 6 mètres, chauffé au coke, la galène par la fonte grenaillée, qui fournit du plomb et du sulfure de fer. Pour que l'opération réussisse bien, il faut qu'elle soit conduite très rapidement et sous l'influence d'un vent fort.

Les schlichs demandent à être traités moins rapidement dans un fourneau de $3^m,6$, en y ajoutant beaucoup de scories d'affineries, le gueulard restant obscur et la tuyère peu brillante.

Ou bien on peut fondre au fourneau à réverbère chauffé à la houille; mais ce procédé paraît moins avantageux.

Procédé mixte. Dans beaucoup de circonstances où la galène renferme de la blende, on suit un procédé particulier, qui consiste à griller les schlichs au four à réverbère par 1,000 kil. à la fois en dix heures, et à passer le produit au fourneau à manche. La blende dérange beaucoup le fourneau en formant des amas considérables au-dessus de la tuyère.

La présence du quartz et du sulfure de fer complique l'opération, mais peut aussi servir à sa bonne conduite; le premier décompose le sulfate et fournit un silicate, que décompose plus tard la pyrite en mettant à nu l'oxide de plomb; mais en excès, la pyrite serait très nuisible.

Plomb de chasse. Le plomb grainé qui sert à la charge des fusils est désigné sous des noms différents, suivant son volume et le genre de fabrication suivi pour l'obtenir : les *chevrotines* sont coulées en moules comme les balles, malgré que leur dimension soit de beaucoup plus petite; tous les plombs grenés sont obtenus en coulant du plomb rendu légèrement aigre par le moyen de l'arsenic ou de l'antimoine, dans des vases percés d'ouvertures d'une grosseur convenable.

Un brevet d'Akermann et Martin, depuis long-temps expiré,

indique le procédé le plus généralement suivi, dès 1782, par Watt, de Brigt.

On fond, dans une chaudière en fonte, 1,000 kil., par exemple, de plomb, sur la surface duquel on répand quelques pelletées de cendre que l'on a soin de réunir sur les bords ; on y introduit peu à peu 2 kil. d'arsenic métallique ; on couvre et on laisse chauffer pendant trois à quatre heures ; on obtient ainsi un plomb beaucoup trop aigre ; pour se procurer l'alliage au degré convenable de dureté, on fond 1,000 kil. de plomb, on y ajoute un lingot de l'arséniure précédent, et l'on essaie la matière, à laquelle on ajoute de nouveau de l'arséniure si elle n'en renferme pas assez.

Le plomb que l'on coulerait sur des plaques percées ne formerait, en passant au travers, que des gouttelettes allongées, tandis que le plomb de chasse doit offrir la forme de grains bien arrondis ; combiné avec une proportion d'arsenic ou d'antimoine, il acquiert la propriété de former des gouttes offrant cette forme, mais il faut pour cela que ces grains traversent une grande colonne d'air et tombent dans l'eau pour s'y refroidir rapidement ; c'est à la partie supérieure d'une tour ou d'un puits profond que l'on établit les passoires en tôle perforées d'ouvertures convenables bien rondes et sans bavures ; le plomb grainé se réunit au fond. Les passoires sont séparées par des fourneaux qui les maintiennent à la température convenable : le plomb trop chaud coulerait, trop froid il s'attacherait aux ouvertures.

La dimension des ouvertures des passoires varie suivant le numéro du plomb que l'on doit obtenir ; mais tous les grains ne sont pas parfaitement semblables, et divers numéros sont souvent mêlés ; il s'agit de les séparer.

On y parvient en passant le plomb grainé dans des cribles de différentes grosseurs ; mais, pour séparer les grains qui ne sont pas ronds, on fait couler le plomb sur des tables en bois inclinées ; les grains informes s'arrêtent en route ; ceux qui sont bien ronds, animés d'une plus grande vitesse, continuent leur marche.

On lisse ces grains en les plaçant dans des tonneaux mus sur un axe horizontal, et dans lesquelles on place un peu de plombagine.

H. GAULTIER DE CLAUBRY.

PLUMES, PLUMASSIER. (*Technologie.*) Les plumes des animaux servent à divers usages dans l'industrie : les unes sont employées pour l'écriture, les autres pour remplir les couchers et les meubles, d'autres enfin pour ornements.

On donne aussi le nom de *plumes* à des lames minces de diverses matières convenablement taillées et qui servent à tracer des caractères ou à dessiner.

Plumes a écrire *ou dessiner. a. Plumes d'animaux.* Pour rendre les plumes propres à cet usage, on les passe pendant quelques instants dans un bain de cendres ou de sable chauffé environ de 55 à 60°; c'est ce qu'on appelle *hollander.* La chaleur détruit la substance grasse qui enduit les surfaces de la plume et leur permet de se mouiller d'encre, ce qui n'avait pas lieu auparavant.

Les plumes prennent en vieillissant une couleur jaune ; on leur donne artificiellement cette teinte en les plongeant dans l'acide hydrochlorique faible.

Les plumes d'oie sont généralement employées pour l'écriture, celles de corbeau le sont plus particulièrement pour le dessin.

b. Plumes artificielles. Une lame mince d'acier, quelquefois de cuivre, d'argent, de platine, taillée en forme de plume et pouvant s'enchâsser dans une monture convenable, peut être employée aux mêmes usages. Depuis quelques années surtout ce genre de plumes s'est beaucoup répandu ; elles ont cela de commode qu'elles n'exigent pas de taille, mais quand elles se détériorent il est à peine possible de les réparer ; elles percent facilement le papier, surtout entre les mains de certaines personnes, et pour les signatures et paraphes.

Plumes pour lits et meubles. Le duvet de l'oie et surtout celui qui a été arraché sur l'animal vivant, est employé pour la confection des meubles et des lits ; on le fait sécher à l'air et au soleil ou dans un four, et on le bat ensuite avec soin à diverses reprises.

On fait souvent servir au même usage le duvet des Oiseaux de basse-cour, qui exige encore plus de soin pour sa bonne conservation.

Le duvet connu sous le nom d'*édredon* provient de l'*ederduck* que l'on ne rencontre que dans les parties septentrionales de l'Europe, du Brésil et de l'Amérique. Sa légèreté le fait recher-

cher pour la confection des couvre-pieds; il se tasse trop facilement pour entrer dans celle des meubles.

Assainissement des plumes ayant servi à la literie. Après un long usage ou quand elles ont servi à des malades ou reçu les matières et souvent les liquides qui s'écoulent après la mort, les plumes ont besoin d'être purifiées; on ne peut y parvenir par le lavage comme pour la laine ou le coton. Depuis long-temps on a imaginé de réunir les plumes dans un grand cylindre métallique dont le double fond inférieur reçoit du feu; on les agite avec des baguettes, et on les bat pour les employer de nouveau.

Une odeur de brûlé se fait sentir dans cette opération, qui altère assez fortement les plumes. A ce procédé imparfait, M. Taffin en a substitué un autre de beaucoup préférable, qui consiste à tenir les plumes pendant un temps convenable en mouvement continu de rotation, au moyen d'un volant mû par une manivelle, dans un cylindre à doubles parois entre lesquelles on introduit de la vapeur; on expose ensuite quelques instants les plumes à l'action d'un léger courant de vapeur, et la simple exposition à l'air suffit pour dessécher complétement les plumes.

Plumes pour ornements. Les sauvages de quelques parties de l'Amérique préparent avec les plumes de divers animaux, des parures remarquables par la variété et l'éclat de leurs couleurs. C'est artificiellement que l'on colore une grande partie de celles que l'on emploie en Europe surtout.

Les plumes d'autruche, qui arrivent dans le commerce en bottes, sont étendues sur une table et frottées avec la main, puis plongées 5 à 6 minutes dans une dissolution de 1/16 de savon blanc dans l'eau tiède, puis lavées soigneusement; on les blanchit ensuite en les passant un quart d'heure dans l'eau bouillante tenant en suspension 1/6 de blanc de Meudon; on les azure légèrement avec l'indigo, et on les passe au soufre (voy. Soufroir); on les pare ensuite, on les frise et on les teint si besoin est.

PNEUMATIQUE (Machine). (*Arts physiques.*) La machine pneumatique ou pompe à air fut inventée vers 1650 par Otto de Guericke, de Magdebourg. Un grand nombre de physiciens la modifièrent et la perfectionnèrent après lui; mais c'est principalement à Hoock et à Papin qu'elle doit ses plus grandes améliorations. Bayle fut un des premiers et des plus habiles à se

servir de la machine pneumatique. Le vide était alors une chose nouvelle, quoiqu'on l'eût jugé possible; personne avant Toricelli n'avait pu le produire. Toutes les expériences barométriques étaient alors difficiles, et les expérimentateurs les plus habiles n'avaient obtenu qu'un petit nombre de résultats peu satisfaisants, malgré des efforts incroyables. Enfin, la machine de Otto de Guerick parut, et donna le moyen de faire le vide à volonté dans des capacités assez grandes; de plus, elle permettait d'exposer directement dans ces espaces sans air et sans pression, des corps de toute espèce.

La machine pneumatique est donc un instrument destiné à faire le vide; elle se compose de deux corps de pompe cylindriques dans lesquels se meut un piston qui monte et qui descend au moyen d'une tige; dans toutes ces positions il tient le vide, c'est-à-dire que rien ne peut passer entre son contour et les parois du corps de pompe.

La soupape du piston est très légère et s'ouvre de bas en haut. Si la pression inférieure est plus grande que la pression supérieure, cette soupape se lève; autrement elle reste fermée.

La tige est la soupape du corps de pompe; c'est le piston qui l'ouvre et qui la ferme : quand il monte, il la soulève; le renflement vient buter contre la plaque supérieure du corps de pompe, et le piston glisse à frottement dur sur toute la longueur de la tige, il l'entraîne avec lui quand il descend; le tronc de cône tombe dans l'ouverture conique qui est au-dessous; sa base ne fait qu'un seul plan avec le corps de pompe, et le piston vient s'appliquer exactement sur ce plan.

Le *conduit* de la machine prend naissance au fond de l'ouverture conique, et s'étend jusque sous le milieu de la platine; à cette extrémité, il porte un pas de vis propre à recevoir les vases à robinet dans lequel on veut faire le vide.

La *platine* se compose d'une forte plaque sur laquelle on mastique un plateau de verre de plusieurs lign s d'épaisseur sur lequel repose une *cloche* où l'on veut faire le vide; son bord inférieur est couvert d'une légère couche de suif ou de quelqu'autre corps gras, afin qu'il adhère parfaitement à la platine; cette précaution est de rigueur, car il ne faut pas, même quand le vide est fait, que l'air extérieur puisse pénétrer entre la cloche

et la platine. Il est même bon de tenir la cloche pressée contre la glace pendant les premiers instants de l'opération ; mais après quelques coups de piston, cette pression devient inutile, parce que celle de l'atmosphère y supplée, n'étant plus contre-balancée comme auparavant par le ressort de l'air intérieur. Lorsqu'on veut éprouver l'effet du vide sur certaines substances, on les place sur le plateau de glace, on les recouvre avec la cloche, et on fait le vide ; mais, si l'on doit faire le vide dans des récipients à col étroit, on y adapte un pas de vis semblable à celui qui s'élève un peu au-dessus du plateau de glace, sur lequel on visse ces appareils.

On peut remarquer qu'à mesure que l'air intérieur au récipient se raréfie, on doit avoir plus de peine à soulever le piston, puisque cet air raréfié le presse par-dessous beaucoup moins fortement que l'air extérieur ne le presse par-dessus : c'est en effet ce qui a lieu ; mais, par la même raison, lorsqu'on fait descendre ce piston pour chasser l'air dilaté qui a passé dans le corps de pompe, il n'y faut employer aucune force, et le poids de l'atmosphère qui pèse sur lui suffit pour cela. On a heureusement imaginé d'employer cette seconde puissance pour aider l'autre, et l'on y est parvenu en faisant mouvoir à la fois, par une même roue dentée, les tiges parallèles des deux pistons, dont l'un monte, tandis que l'autre descend. Ces deux pistons appartiennent chacun à un corps de pompe particulier qui communique au récipient où l'on fait le vide. Ainsi, lorsqu'on tourne la manivelle pour faire monter l'un d'eux, le poids de l'atmosphère qui tend à faire descendre l'autre, vous aide avec une puissance justement égale à celle qu'elle vous oppose sur le premier piston, de sorte que, par cette disposition, quelque loin que vous poussiez le vide, vous n'avez jamais d'efforts à faire que ce qu'il en faut pour surmonter les frottements des pistons dans les corps de pompe où ils sont en mouvement.

Dans le vide, les corps enflammés s'éteignent ; ainsi l'air contient des éléments qui sont nécessaires à la combustion et à la production de la flamme.

La fumée tombe comme une masse pesante ; ainsi les nuages tomberaient si l'air manquait pour les soutenir.

Il y a des insectes qui vivent dans le vide pendant plusieurs

jours. Les oiseaux périssent en quelques secondes, même avant que le vide soit complet.

La plupart des fruits et des substances fermentescibles se conservent très bien dans le vide.

L'eau froide entre en ébullition; ainsi, au sommet des plus hautes montagnes, où l'air est très raréfié, l'eau doit bouillir plus tôt que dans la plaine.

On peut encore appliquer le vide au raffinage des SUCRES et à la fabrication artificielle de la glace. L'auteur de cet article a construit un appareil pneumatique que l'on peut emporter en mer, et dont les pistons sont mis en mouvement par le tangage d'un vaisseau, au moyen du mécanisme dans la description duquel on ne peut entrer ici. — On peut aisément, avec cet appareil, distiller l'eau de la mer, et surtout rafraîchir des boissons avec la plus grande facilité, même sous l'Équateur.

Passons maintenant à la machine de compression qui est semblable à la machine pneumatique, avec cette différence que les soupapes s'ouvrent en sens contraire.

L'éprouvette de la machine de compression est un tube droit rempli d'air et fermé au sommet; il a son extrémité inférieure plongée dans une cuvette de mercure. Au commencement de l'expérience, l'air du tube est sous la pression ordinaire de l'atmosphère, et le mercure est au même niveau, à l'intérieur et à l'extérieur; à mesure que la pression augmente le mercure monte dans le tube, le volume de l'air se réduit successivement à la moitié, au tiers, au quart de ce qu'il était; et l'on juge qu'il est sous une pression d'une ou de plusieurs atmosphères. Dans le récipient, la pression de l'air est plus grande que dans le tube de toute la hauteur de la colonne de mercure qui s'élève au-dessus du niveau extérieur. AJASSON DE GRANDSAGNE.

FIN DU TOME HUITIÈME.

posé, sous les formes de ga
et le mot nutrition bien
qu'après avoir amené le co
tain degré de développeme
halique prend un nouveau d
re le dernier développeme
l'évolution qu'il opère de
ous admettons aussi que cet
ence par le centre nerveux
qu'elle a pour principal instrume
que nous croyons en même te
complémentaire de l'activité des viscè
utrition. Nous pensons que les organ
és sous ces influences, commencent à
créter sans secousse préparatoire
citent dans tout l'ensemble viscéra
ence de leur matière nerveuse, qu
spécialité dans l'appareil sensitif, soit pa
u liquide qu'ils élaborent, lequel ne peu
agir sur le cervelet et sur tout l'appa
chidien, un surcroît de vitalité qui p
son dernier degré de développen

Nous n'ignorons pas que Gall rap
gements de la puberté au seul
omment imputer à cet organe des cha
saurait produire seul? Que ne
termine-t-il les formes de la pubert

Paris. — Imprimerie de BOURGOGNE et MARTINET, rue Jacob, 30.

